

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND X. Häfte 5.

N:o 117.

Mötet den 3 maj 1888.

Ordföranden, hr ERDMANN, meddelade att Föreningens ledamot öfverstekammarherren grefve C. B. E. VON PLATEN med döden afgått.

Det vid förra mötet bordlagda förslaget till ändringar i Föreningens stadgar öfverlemnades för ytterligare behandling till en komité, bestående af hrr BÖRTZELL, DE GEER och NATHORST.

Till diskussionsämne vid dagens möte var uppställd frågan: »granit och gneis».

Diskussionen inleddes af hr STOLPE, som började med att framhålla det oriktiga uti att lägga allt för stor vikt vid en bergarts skiffriga struktur. Inom urberget hade denna egenskap länge ansetts som ett utmärkande kännetecken för sedimentära bergarter, hvarigenom särskildt gneis erhållit på geologiska kartor en större utbredning än den i sjelfva verket egde. Redan för 20 år sedan hade dock i några af Sveriges Geologiska Undersöknings kartbladsbeskrifningar den tanken framställts, att skiffrighet kunde uppkomma af tryck, och S. ville nu anföra åtskilliga omständigheter, hvilka efter hans förmenande lade i dagen, att så verkligen vore förhållandet.

I ett granitmassiv nära Finspång i Östergötland hade iakttagits, att glimmer öfver en mindre yta intagit ett egendomligt läge, så att ett slags solfjederlik bildning uppstått. Det var alldeles tydligt, att en liten veckning här egt rum, och äfven att i solfjederns skaft, som till hufvudsakligaste delen utgjordes af glimmer, detta mineral nybildats. Der större veckningar egt rum, är ju ock vanligt att glimmern är samlad, och detta mera der spänningen varit starkare.

I gångar inom urberget är ej ovanligt att finna skiffrig struktur längs med gränserna, ja gångar finnas, hvilka allt igenom äro fullkomligt lika den mest finskiffriga gneis. Från Roslagen, der STOLPE iakttagit sådana, anfördes äfven gångar af annat slag. I en obetydlig gång af finkornig hornblendegranit syntes små, mörka, dioritlika fläckar, hvilka vanligen voro utsträckta på längden i gångens riktning. Den omgifvande bergarten var en vanlig medelgrof hornblendegranit (för sin skiffrighet kallad hornblendegneis), i hvilken likaledes förekommo samma slags mörka, dioritlika fläckar, mer eller mindre utdragna på längden i skiffringsriktningen; S. var öfvertygad att för de ena som de andra dioritfläckarnes form samma förklaring måste vara gällande, nemligen sammantryckning.

Derefter förevisades några stuffer från Jönköpingstrakten, tagna i närheten af den stora förkastningsspricka, som der framgår. Ifrån att vara en medelkornig granit utan skiffrighet öfvergick bergarten så småningom till en protogingneis och slutligen till protoginskiffer. Diabas hade öfvergått till kloritskiffer och diorit till glimmerrik dioritskiffer. Dessa metamorfoser tillskref STOLPE det tryck, för hvilket bergmassan vid förkastningen varit utsatt, och upprepade med stöd af det anförda, att åt skiffrighet i och för sig icke borde tillmätas för stor betydelse vid försöken att skilja granit och gneis.

Vid indelningen af urbergets bergarter borde hänsyn i första rummet tagas till deras *bildningssätt*. Detta vore den enda, naturliga indelningsgrunden. STOLPE ville hänföra dem alla till tvänne stora hufvudgrupper: en *granitgrupp* och en *gneisgrupp*.

För att bestämma, hvilka bergarter borde hänföras till den ena eller till den andra gruppen, ansåg S. det nödvändigt att tala några ord om vår jords bildning. Han anslöt sig till dem, som voro öfvertygade om, att den första jordytan en gång varit så het, att den icke medgaf vattnet att falla ner och stanna. När den tiden sedan kom, att vattnet fick börja sina angrepp, inleddes genast en storartad lösningsprocess. Från jordskalet — sannolikt en varm slagg — utlöstes vattnet ofantligt stora massor, och höll dem lösta under loppet af ofantliga tidrymder. Men när utkristallisationens tid kom, började den ena kristallflocken efter den andra att utskiljas, flockarne blefvo allt talrikare och slutligen hopade de sig till massor, som sedan slöto sig i sin ordning tillsammans och efter hand inom urhafvet spände ett nytt yttre jordskal, emellan hvilket och det inre skalet vattnet fortsatte sitt förmedlande kretslopp.

Under det de blöta massorna så småningom blefvo allt fastare, undanträngdes visserligen också undan för undan den öfverallt inträngda lösningen, men den försvann icke spårlöst. Vid alla rubbningar, de må hafva omfattat större eller mindre delar af urberget, fanns lösning tillstädes att fylla uppkomna tomrum. Vi kunna lättast förstå dess allestädesnärvaro genom de tallösa sprickor, som nu fyllda med granit eller pegmatit genoumdraga urberget. Äfven inom skarpa, lokala veck har lösningen i regel utfyllt gapet, om ett sådant upptrutits. Inom vissa af våra gneiser, såsom granatgneis och bandgneis,

förekomma vanligen i rik vexling med grundmassan ljusa ränder af öfvervägande fältspatmassa, än kortare, än längre och än smalare, än bredare, oftast parallelt anordnade. Tydligt är att de ljusa ränderna icke äro sediment. Att de tillkommit på eruptiv väg, är en förklaring som på det bestämdaste jäfvas af de finrandiga varieteterna. Den naturligaste förklaringen ansåg STOLPE vara, att de uppstått såsom ett slags vattenförande lager. I Vestergötlands jerngneis kan man i gångar af grof pegmatit finna rätt stora magnetitkristaller, inom hornblendegneisens pegmatitgångar i samma trakt hornblende i stället för magnetit. Detta, liksom förut anförda fall från gångar i Roslagen, syntes kunna enklast förklaras derigenom, att i grundmassan funnits lösning af samma slag som massan sjelf. Att de omnämnda pegmatitgångarne äro eruptiva, uppkomna från djupet, blir åtminstone en mera långsökt förklaring.

Om nu till en gemensam grupp, *granitgruppen*, föras alla de bergarter, som uppkommit genom direkt utlösning ur jordens första, heta skal och som ur denna lösning utkristalliserat, så återstå för en andra grupp, *gneisgruppen*, sådana bergarter, hvilka uppstått såsom sediment, d. v. s. sammanförda massor af finare och gröfre partiklar, lossade från den fasta jordskorpan.

Den ojemförligt största delen af alla sedimentära bildningar härledes från vittringen, derpå lemnar oss jordens yngre bildningshistoria säkra bevis; svårare blir det att finna bevisen inom urtiden. Att dock vittringen haft ett storartadt fält för sin verksamhet långt före den kambriska tidens begynnelse, det kan icke förnekas. Innan den nya jordskorpan stadgat sig, stannade den visserligen under urhafvets yta, men när den hårdnat tillräckligt, blef den i sin tid genom rubbningar och brytningar uppskjuten med större eller mindre delar. Då var ock vittringens tid kommen, då ingrep den genast, och om vi besinna hvilka långa tidrymder måste hafva gått till ända, innan de kambriska bildningarne afsattes, och under hvilka gynsamma omständigheter den då arbetade — rikedom på fuktighet, kolsyra och värme — så måste vi känna oss öfvertygade om, att resultaten varit kolossalt stora. Må vara, att vattnet länge förmådde upplösa, hvad vittringen grusat sönder, så kom dock en gång den tiden, då sedimentet blef liggande i behåll. Att allt vittringsgrus, som sedermera uppstod, vare sig det blef liggande på land eller nedfördes i vattnet, i all stillhet inväntade den kambriska tidens gryning, är svårt att föreställa sig. Mera antagligt är att det dessförinnan till en betydlig del ingått bland urbergets bergarter.

Att skiffrar och sandstenar med deras konglomerat äro att betrakta som vittringssediment har förut visats af A. G. NATHORST i en uppsats införd i Geol. Fören. Förhandl., Novemberhäftet för år 1879. Inom det yngre urberget torde dessa bildningar närmast motsvaras af euritskiffer och euritquartsit. Vid en jernvägsskäring nära Fiskeby i Östergötland hade STOLPE iakttagit en särdeles tydlig vexling mellan dessa bergarter. I en mindre berghäll helt nära intill hade euriten en stor mängd smärre kvartsbollar inneslutna. Om just

sådana små bollar anmärker NATHORST i sin nyss nämnda uppsats, att de utgöra ett kännemärke på bergarter, som uppkommit genom vitt-ring, och det synes för den skull, om man lägger det ena till det andra, vara ganska sannolikt, att euriten vid Fiskeby är ett vitt-ringssediment. Att döma af uppgifter i beskrifningar till geologiska kartor öfver euriter i mellersta Sverige lära äfven der förhållandena peka åt samma förklaringsgrund.

Men om nu också vissa omständigheter tala för, att en del yngre bergarter inom urberget äro sedimentära bildningar, så blir det tydligtvis svårare att följa vittringens spår ju längre tillbaka i tiden vi gå. Betrakta vi bergartskartan öfver södra Sverige, så springer genast i ögonen, att bergartsförhållandena äro hvarandra i hög grad olika inom östra och vestra Sverige, nemligen å ena sidan öfvervägande granit (incl. skiffrig granit, som kallats gneis), å den andra nästan allrådande gneis. På närmare håll sedda är öfverensstämmelsen emellan bergarterna ej heller stor, hvarken till utseende eller lagringsförhållanden. I östra Sverige är den skiffriga strukturen så inom graniten som inom gneisen uppkommen genom sidotryck, »stupningen» är nemligen mycket brant; i vestra Sverige åter är förhållandet alldeles motsatt, stupningen är der i allmänhet mycket flack, emellan 0° och 30°, och skiffrigheten alltså uppkommen genom masstryck. Frånsedt de gneiser, som merendels träffas vid euriters gränser och i alla afseenden stå dem mycket nära, torde de i vestra Sverige företrädesvis böra uppfattas såsom sedimentära bildningar. Den som på nära håll sett t. ex. Vestergötlands jerngneiser och hornblendegneiser, huru lagren ligga hvarf på hvarf öfver hvarandra i, som det synes, orubbadt läge, han skall svårligen kunna tänka sig ett annat bildningssätt.

Men sannolikheten har många grader och det torde dröja länge ännu, innan vi nått den högsta behöfliga för en säker tro i fråga om urberget. Med de framsteg, geologien i våra dagar gjort, är det likväl ej längre hopplöst att försöka framleta de olika bergarternas bildning och att sedermera på den grunden fortsätta arbetet.

Hr TORELL hade inlemnadt följande skriftliga meddelande.

Den uppfattning angående Sveriges granit och gneis, till hvilken jag kom redan 1877, och som af mig framställdes vid Naturforskarmötet i Stockholm 1880, har jag sedan dess ej funnit skäl att förändra uti några väsentliga delar.

Jag framhöll då, att man under det gemensamma namnet granit esomoftast sammanfört två till mineralogisk sammansättning och struktur identiska men genetiskt fullkomligt skilda bergslag, och att endast undersökningar i naturen kunna afgöra, hvilkendera bergarten man har framför sig. Den ena är enligt min åsigt gneis med massformig d. v. s. granitstruktur, eller med andra ord den hör till de kristalliniska skiffrarne, den andra är verklig eruptiv granit.

ZIRKEL yttrar om vissa nordamerikanska graniter, »man må hysa hvilken åsigt som helst om gneisens bildningssätt, så är det visst, att graniterna i fråga ega samma ursprung som gneiserna». Denna upp-

fattning af en geolog, som torde vara benägen att i graniten helst se en eruptiv bergart, sammanfaller fullständigt med den, till hvilken jag kommit.

Då det skulle blifva för vidlyftigt att nu omtala de gångformiga graniterna, så förbigås de här, och inskränker jag mig till de i mer eller mindre utbredda massor förekommande.

Sedan 1880 har jag begagnat åtskilliga tillfällen att i Schweiz, Tyskland, Skotland, Norge och hemma i Sverige i naturen studera denna fråga och öka samlingarna uti Sveriges Geologiska Undersöknings museum af framför allt obestriddigt eruptiva graniter. Dessa samlingar, hvilka också äro fullständigare än dem jag sett i något utländskt museum, torde kunna till hösten föreläggas Geologiska Föreningen.

De lokaler, der jag haft tillfälle att studera obestriddigt eruptiv granit, äro uti Storbritannien: ön Arran och Glen Tilt samt Dartmoor i Devonshire. Karakteristiskt för graniten på dessa ställen är den fullkomligt skarpa gränsen emellan densamma och den genombrutna, omgifvande bergarten. Arran- och Dartmoorgraniten bilda stora afrundade massiv omgifna af paleozoiska lager. Vid Dartmoor finnas vid kontakten utlöpande gångar samt några tusen fot från hufvudmassan i en dalgång en granitgång med omvandlade brottstycken af den omgifvande devoniska skiffern. Likheten med en diabasgång var slående. Vid Glen Tilt, HUTTONS berömda lokal, är det Highlandshists, som skarpt begränsa graniten, ibland genomsatta af granitapofyser. Vid Mull finnas uti bergväggarne längs kusten de af ZIRKEL beskrifna stora inneslutningarna af Highlandshists. Alldeles olika är graniten vid Aberdeen och det några mil derifrån belägna Tilliefour. Här finnes typisk Stockholmsgranit med brottstycken och utan skarpa gränser öfvergående i gneis. Uti norra och södra Wales och i Malvern Hills är det ej möjligt att afgöra bergarternas natur. Af engelska författare hafva de också blifvit ansedda än som eruptiva, än åter som arkeiska, d. v. s. tillhörande de kristalliniska skifferne. Granitens vid Shap bildningssätt är ej heller i ögonen fallande, åtminstone icke vid ett hastigt besök.

Den mycket intressanta eruptiva graniten i Harz har jag två gånger varit i tillfälle att besöka tillsammans med LOSSÉN. Denne visade mig en porfyrtad granitgång, hvilken mycket erinrade om liknande vid Kristiania, och en flera hundra fot hög lodrätt stående, i granit innesluten massa af triassandsten. Uti Sachsen har jag studerat flere af CREDNER såsom eruptiva ansedda granitmassiv (stora gångar).

Schlesiens bankformigt afsöndrade granit vid Striegau hör deremot till dem, hvilkas rätta natur icke utan vidare kan afgöras. För många år sedan sade mig GASTALDI, att i norditalienska alperna graniten och gneisen vore så lika hvarandra, att de ej kunde skiljas. Samma erfarenhet har jag gjort i Chamounixdalen och vid St:tt Gottard, hvilken senare lokal jag besökte tillsammans med STAPFF, då anstald såsom ingenjör vid tunnelbyggnaden. Totalintrycket var, att bergarten är gneis, som ofta antagit massformig struktur.

Uti Norge har jag vid olika tillfällen studerat Kristianiaterritoriets granit och öfvertygat mig om dess skarpa begränsning såväl mot de siluriska lagren, när dessa genombrutas, som urbergets gneis. Den s. k. Trondhjemsgraniten mellan Stören och Eidet, hvilken der genombruter gulaskiffarne och gabbbron, erinrar i hög grad om graniten vid Glen Tilt. Uti Vesternorrlands län förekommer i trakten af Sundsvall graniter, hvilkas eruptiva natur torde vara fullkomligt klar. De äro skarpt begränsade mot omgifvande gneis, och tillsammans med dem förekommer gångformig porfyr, hvilken innehåller fältspat af samma slag som Ålandsrapakivin. För samma granit är dessutom utmärkande dess dropplika kvartskrystaller med sprickor innehållande fältspat. Äfven har jag besökt graniter i Ragunda, hvilka tillhöra samma typ. Graniternas i Vesternorrlands län nära öfverensstämmelse med Ålandsgraniterna är i ögonen fallande. I Elfdalen i Dalarne och i östra Småland förekomma likaledes graniter, hvilka vid närmare undersökning torde befinnas vara eruptiva.

På samma sätt som de lager, hvilka bilda gneis, af och till kunna erhålla fullt massformig struktur, d. v. s. petrografiskt öfverensstämma med graniterna, och sålunda skulle kunna kallas massformiga gneiser, förhåller det sig med flere andra bergarter, hvilkas sedimentnatur ingen bestrider. Sålunda träffas ganska allmänt kvartsiter, hvilkas strykning och stupning ej kan bestämmas, och hvilka äro lika homogena som eruptiva bergarter i allmänhet. Detta förhållande anföres i synnerhet ofta om Herjedalens kvartsiter. Uti skifferbrotten i Wales, der den ursprungliga lagringen spåras uti skiffrens bandformiga utseende, och hvars parallelstruktur (cleavage) är sekundär, har jag ofta sett fullkomligt massformiga pelare huggna af samma bergart. Vår urkalk är ej sällan massformig och parallelstrukturen hos Carraramarmorn tyckes oftast bero på förklyftning, under det att skiktytorna endast framträda såsom veckade band. På Hven såg jag förlidet år massformiga och fullkomligt homogena, många fot mäktiga lager af hvitålera, hvilken tydligen erhållit denna struktur genom tryck. Densamma omgafs af andra lerpartier med fullt bibehållen parallelstruktur.

Samma år, som jag höll det omnämnda föredraget vid Naturforskaremötet, offentliggjorde lektor A. E. TÖRNEBOHM de 3 första bladen af geologisk öfversigtskarta öfver Sveriges bergslag jemte beskrifningar samt en inledande afhandling kallad allmänna upplysningar till ofvannämnda karta. Uti detta arbete framställes under nya namn ett stort antal olika granitvarieteter, hvilka alla förmenas vara eruptiva. De indelas än efter struktur och mineralbeståndsdelar, t. ex. grof granit, hornblenderik, skiffrig granit, porfyrartad granit o. s. v., än erhålla de lokalnumn såsom Filipstadsgranit m. fl., och slutligen uppställas 2 nya hufvudtyper, med namnen urgranit och yngre granit. För urgranitens bildningshistoria konstrueras en teori, hvilken, om än tidigare antydd af andra författare, åtminstone ej förut varit tillämpad i Sverige. I förbindelse med graniteruptiqnerna bildas gneiserna analogt med lavornas tuffer.

Jag har ej för afsigt att vidare inlåta mig på det ohållbara i denna teori, utan inskränker mig till att påpeka, att urgraniten, såsom TÖRNEBOHM själf yttrar, naturligtvis icke bör innehålla brottstycken af de gneiser, hvilka samtidigt bildats. Norr om Seglinge på bladet »Rånäs» har emellertid herr GELLERSTEDT påträffat brottstycken af gneis i denna granit, hvilka ej kunna särskiljas från gneisen, i hvilken graniten öfvergår. Icke mindre märklig är TÖRNEBOHMS s. k. yngre granit. På sid. 10 i »Allmänna upplysningar» heter det: »En del uppträda nemligen ständigt eller åtminstone i regeln med fullkomligt massformig struktur och skarpt begränsade mot omgifvande lagrade eller skiffriga bergarter.» Sid. 19 — — — »Bergarten i det rätt betydande granitmassiv, som upptager trakten N om Stockholm, är i allmänhet mycket jemnkornig, nästan alltid fullkomligt massformig, och när den möter angränsande gneiser, skiljes den bestämdt från dessa genom en tydlig och skarp gräns. I grannskapet af kontakten innesluter graniten i regeln en mängd afskilda partier af samma gneiser, hvilka partier hafva formen af oregelbundna, skarpkantiga brottstycken. I detta fall kommer man genom undersökning af båda bergarternas inbördes förhållanden till den uppfattning, att gneisen varit färdigbildad och fullkomligt fast, såsom den nu är, redan innan graniten uppkom, och att denna senare såsom en mjuk likformig massa söndersprängt gneisen, omslutit lösryckta stycken af densamma och inträngt uti sprickor och remnor i den ännu sammanhängande gneismassan, såsom de otaliga granitgångar, hvilka kring granitmassivets ytterkanter genomsvärma gneisen, påtagligen visa.» Sid. 21. — — — »Till omgifvande skiktade bergarter förhålla sig graniter af ifrågasvarande kategori på olika ställen något olika, i det att de än tvärt afskära dessa bergarters skikter, än liksom undanböja dem, i hvilket senare fall skiktarnas strykning i viss mån bestämmes af granitmassivets konturer.» Sid. 32. — — — »Och när, mot slutet af urtiden, hela Skandinavien höjde sig ur hafvet — såsom afbrottet mellan urtidens och den kambriska tidens bildningar bevisar måste hafva skett — så upphörde med detsamma villkoren för bildandet af så väl granulit som gneis. Men granitmassor uppkommo fortfarande; då uppstodo våra yngsta prekambrika, ständigt rent massformiga och mot sina omgifningar skarpt begränsade graniter».

Om nu dessa yngre graniter, såsom TÖRNEBOHM säger, hafva genombrutit de redan färdigbildade kristalliniska skiffrarne och innehålla brottstycken af samt äro skarpt begränsade mot desamma, så är det med denna s. k. yngre granits natur oförenligt, att den omgifvande gneisen med i det närmaste oförändrad strykning fortsätter uti och genom densamma. Uti tre af TÖRNEBOHM såsom yngre granit kartlagda områden, de af honom s. k. Stockholms- och Rimbo-massiven samt granitområdet på norra ändan af Gräsön, har jag dels låtit anställa särskilda undersökningar, dels hafva förhållandena derstädes genom de geologiska rekognoseringsarne under de senare åren blifvit ganska noggrant kända.¹⁾

¹⁾ Till belysande häraf företeddes vid mötet geologiska kartor.

Hvad först beträffar *Stockholmsmassivet*, så visar det sig, att gneisen blott undantagsvis uppträder endast såsom brottstycken, t. ex. i Stockholms stad och norr derom. Men ifrån hvilken sida undersökningen än sker, fortsätter gneisen med öfver hufvud taget regelbunden strykning såväl inom graniten som utanför densamma. Uppgiften att gneislagren i stort afbrytas af graniten öfverensstämmer icke med förhållandena i naturen. Af de personer, som deltagit i de nämnda arbetena, har jag på min fråga härom fått till svar, att de inom granitområdet påträffat än öfvervägande granit, än mera gneis än granit, än ungefär lika mycket af båda bergslagen, hvilka förhållanden de voro särskildt ålagda att noga iakttaga. Dessutom har jag låtit undersöka gneisen utanför TÖRNEBOHMS granitgräns, och har det dervid visat sig, att uti denna esomoftast förekomma partier af samma granit som innanför gränsen. Att dessa förhållanden ej beaktades under kartläggningen af nämnda Stockholmsmassiv, torde hafva sin naturliga förklaring deruti, att all den gneis, som då påträffades inom ett granitområde, ansågs som brottstycken och därför icke blef föremål för någon närmare undersökning.

Rimbomassivet. Den vestligaste delen af detsamma är af TÖRNEBOHM utlagd lika med motsvarande »Stockholmsgranit» på bladet »Rånäs». Största delen finnes på bladet »Norrtelge», som är utgifvet senare än TÖRNEBOHMS karta, men på förstnämnda blad ej såsom massformig granit utan som gneis med granit och med strykningen angifven på mångfaldiga ställen. Denna gneis sträcker sig mycket längre mot nordost än TÖRNEBOHMS granit, och den af honom angifna gränsen är alldeles oriktig. Detta s. k. *massiv*, som skulle vara enbart granit med brottstycken, är således i stället till större delen ej annat än gneis med granit, och äfven på bladet »Penningby» hafva TÖRNEBOHMS uppgifter visat sig otillförlitliga.

Nordligaste delen af Gräsön på bladet »Forsmark» uppgifves likaledes vara yngre granit och skiljes på kartan med skarp gräns från den söder derom befintliga gneisen. Under rekognoseringen för Sveriges Geologiska Undersökning kunde denna gräns ej upptäckas, utan mötte äfven der granitiska partier uti den rådande gneisen såväl norr som söder om TÖRNEBOHMS gräns.

Häraf ses tydligt, att dessa s. k. yngre graniter i verkligheten äro alldeles olika med hvad de blifvit utgifna för, och att de ingalunda kunna identifieras med de graniter, hvilka i sammanhängande massor genombryta tidigare bildade bergarter. Att deras bildning sammanfaller med de gneisers, från hvilka de ej med några gränslinier kunna skiljas, synes mig vara alldeles påtagligt. Samma om-döme gäller för öfrigt den s. k. urgraniten samt andra af TÖRNEBOHM särskilda granitslag, hvaremot verkligt eruptiv granit endast undantagsvis torde träffas inom vårt land.

Den åsigt, jag härofan uttalat, dela många af utlandets geologer, framförallt sådana som studerat denna fråga i naturen. Professor ROTH, som med mig besökt åtskilliga granitlokaler i Sverige, yttrade också, att ej granit utan gneis derstädes föreläge. Egendomligt är

dessutom att, medan man ej kan tveka om bergartens sanna natur när man är uti obestriddigt eruptiva granittrakter, så äro meningarne allt annat än enhälliga, när det gäller att kartlägga de till gneiserna hörande graniterna. Cheferna för Storbritanniens Geologiska Undersökning ARCHIBALD GEKIE, för Bayerns GÜMBEL, för Sachsens HERMANN CREDNER hafva i skrift och muntligen uttalat samma åsikter, likaså ZIRKEL, GASTALDI, STERRY HUNT, DANA m. fl.

Hr BRÖGGER framställde i ett längre föredrag, hvilkets väsentliga innehåll kommer att publiceras i en särskild uppsats, grunddragen till ett nytt petrografiskt system, utarbetadt af honom i hans föreläsningar vid Stockholms högskola, och redogjorde dervid särskildt för »granitfamiljens» bergarter, hvilkas systematik illustrerades genom en skematiskt uppställd tabell.

Hvad granitspörsmålet angår, uttalade hr B. sig bestämdt emot den uppfattningen, att graniterna med hänsyn till sin ursprungliga bildning borde delas i två olika slag, i det han ansåg alla graniter vara magmabergarter. Hvad gneiserna angår, voro de bland dessa, som kunde anses vara primärt eller sekundärt skiffrika, i hans system uppförda som »granitskiffer», medan namnet »gneis» reserverades för »omvandlade sediment».

Herr HOLST ville mot den på hr BRÖGGERs bergartsskema förekommande indelningen af de »sekundära granitbergarterna» göra den anmärkningen, att den icke syntes synnerligen naturlig. Sålunda voro »porfyrskiffer», »felsitskiffer», »porfyrglimmerskiffer», eller med andra ord porfyrartad hälleflinta, hälleflinta och hälleflintskiffer, såsom dessa bergarter hittills vanligen benämts, uppställda i särskilda underafdelningar. Men de förekomma i naturen om hvarandra och böra därför icke heller i skemat åtskiljas.

För öfrigt ville hr HOLST hålla sig till den föreliggande frågan om granit och gneis. Han framhöll till en början, huru båda de föregående talarne numera slutit sig till den af honom först framställda åsigten, att de i östra Sverige vanliga gneiserna (t. ex. de uppländska) erhållit sin parallelstruktur genom tryck. Denna uppfattning var dock i vårt land icke synnerligen gammal. För ett tiotal år sedan hade man här i Sverige allmänt den åsigten, att dessa gneiser voro sedimentära, och att man således bland dem kunde skilja mellan äldre och yngre. Man hade därför på den tiden mycket sysslat med t. ex. den frågan, om den röda gneisen låge ofvanpå den grå eller tvärt om. Den ene geologen hade en åsigt, den andre en annan, och samme geolog hade till och med i denna fråga bytt om åsikter flere gånger efter hvarandra. Man roade sig då med konstruerandet af »geotektoniska skålar och tråg», uti hvilka lagren ansågos skarpt hopböjda. De motsvarande sadlarne förklarades erosionen hafva tagit bort. Endast den, som med djerfhet och skicklighet uppgjorde dylika konstruktioner, förklarades på den tiden vara geognost.

Det ansågs därför allmänt som ett »kätteri», då HOLST i beskrifningen till kartbladen Dalarö och Utö, på tal om dervarande urbergs stupningsförhållanden, gjorde följande uttalande:

»Det obestriddiga faktum, att skikten alldeles afgjort närma sig det lodräta läget, och att det endast är i sällsynta fall, som de mera lokalt komma det vågräta läget närmare än det lodräta, synes enligt författarens åsigt lättast förena sig med den uppfattningen, att skiktställningen här aldrig varit vågrät. Derest den verkligen från början skulle hafva varit vågrät, blir det svårt att förstå hvilka rubbningar kunnat verka derhän, att den omsider i regeln blifvit så godt som lodrät. Det torde sålunda för förklaringen af den parallelstruktur, som man benämt skiktning, icke finnas någon annan utväg än att anse den hafva uppkommit på annat sätt än genom sedimentaflagring, sannolikt genom tryck.»

Vid tiden för denna åsigts framställande blåste en stadig vind i den riktningen att gneiserna skulle antagas vara sedimentära. Men vinden hade småningom bedarrat, och det var med tillfredsställelse som HOLST fann att den nu kom från en motsatt riktning och särskildt att STOLPE och BRÖGGER, den senare i fråga om sina granitskiffrar, slutit sig till hans åsigt.

För några år sedan hade han genomgått Sveriges Geologiska Undersöknings kartbladsbeskrifningar rörande dessas uppgifter om urbergets stupningsförhållanden, och hade han då funnit, att de såsom en allmän regel med högst få undantag framhöllo urbergarternas lodräta eller något så när lodräta stupning. Till samma resultat hade man kommit öfver allt äfven i icke-europeiska länder. Det hette sålunda på sid. 12 uti »A manual of the geology of India, Part. I, Calcutta 1879, »the planes are more or less vertikal», och liknande uppgifter hade man genom KORNERUP erhållit från Grönland.

För öfrigt finnes det många andra sakförhållanden, som visade, att våra vanliga gneiser icke kunde vara sedimentära. Sålunda träffades vanligen å ömse sidor om hälleflintorna och andra bergarter, som antogos ligga innerst i de »geotektoniska skålarne», icke en och samma utan ofta inbördes ganska olikartade bergarter. Vidare grenade sig lagren ofta gaffelformigt och lågo stundom snedt emot strykningen. Det senare skulle naturligtvis vara omöjligt, om ett sedimentärt bildningssätt gifvit upphof så väl till lagrens begränsning som till strykningen.

Emot den åsigt, som HOLST framställt, hade flere anmärkningar blifvit gjorda. Om man förnekade gneisernas sedimentära natur, huru skulle man då — invändes det — kunna förklara de *verkliga* konglomeraten i urberget, den diskordanta lagringen och böljslagsmärken, som man trodde sig hafva påvisat t. ex. uti den med gneisen vexellagrande kvartsiten i Vestervikstrakten, huru skulle urbergarterna kunna vexellagra med och öfvergå till tydligt sedimentära bergarter, såsom lerskiffer, och huru skulle urberget kunna innehålla lager af urkalk (marmor)? Om gneisen hade ett bildningssätt, som förutsatte en högre värmegrad, borde icke då denna hafva utdrifvit kolsyran ur kalken och föranledt bildningen af kalksilikat? H. ville nu icke gå närmare in på dessa frågor, utan blott såsom sin mening uttala, att flere af dessa sakförhållanden tarfvade be-

kräftelse, innan någon särskild förklaring af dem kunde vara af nöden.

HOLST var visserligen gent emot TORELL ense med BRÖGGER deruti, att Stockholmsgraniten vore en verklig, obestriddig granit, men kunde å andra sidan icke biträda den utaf den sistnämde uttalade åsigten, att det skulle vara »otidsenligt att tala om tvänne slag af graniter». I visst afseende kunde det nämligen vara fullt berättigadt att göra en sådan skilnad, ty de enbart för sig i väl begränsade massiv uppträdande graniterna voro dock väl skilda från dem, hvilka voro så intimt blandade med gneis, att man för båda bergarterna tillsammans uppställt beteckningen »gneis med granit». Om man utginge derifrån, att graniten var en bergart från djupet, kunde man redan på förhand vänta, att den skulle kunna vara ganska olika, allt efter som den komme från ett större eller mindre djup. Enligt hr HOLSTS åsigt vore Stockholmsgraniten just en sådan granit, som kommit från jemförelsevis obetydligt djup. Tvänne förhållanden ådagalade detta. Stockholmsgraniten måste hafva trängt fram föga våldsamt, eftersom de af densamma omslutna gneispartierna obetydligt rubbats, så att de i stort sedt hade befunnits ega samma strykning som den omgifvande, ej söndersprängda gneisen, en iakttagelse som för öfrigt kunde göras äfven inom andra områden bestående af »gneis med granit». Dessutom antydde den obestriddiga öfverensstämmelsen mellan gneisen och graniten inom Stockholmsmassivet, att de båda bergarterna hade ett i viss mån likartadt ursprung. Men hvaruti skulle detta bestå, om icke deruti, att de bildats af samma magma: gneisen först och derpå graniten, den senare kommande från jemförelsevis obetydligt djup?

Ehuru HOLST öfverensstämde med BRÖGGER i fråga om det sätt, hvarpå »granitskiffarne» (gneiserna) erhållit sin parallelstruktur, skilde han sig dock från honom deruti, att han ansåge dem omedelbart hafva utkristalliserat ungefär till samma bergarter, som de för närvarande äro. Han kunde därför icke dela den uppfattningen, att de ifrågavarande gneiserna i motsats till de primära graniterna skulle vara sekundära eller metamorfoserade, d. v. s. att de först skulle hafva utkristalliserat till något väsentligt annat och sedan blifvit hvad de nu äro. Icke vore det väl då sannolikt, att gneiserna blifvit graniterna så lika, att de ofta med svårighet kunde särskiljas.

Med afseende på den begränsning, hr BRÖGGER gifvit åt de särskilda hithörande bergarterna, måste man för öfrigt beklaga, att icke några som helst kännetecken lemnats, genom hvilka fältgeologen skulle kunna hålla dem i sär. Man kunde dock hafva väntat något sådant eller om icke detta vore möjligt, åtminstone en antydning om det sätt, hvarpå mikroskopisten kan skilja dem åt.

Hr TÖRNEBOHM sade sig af TORELLS upplästa anförande ej rätt hafva uppfattat, huruvida TORELL ansåge Stockholmsgraniten vara eruptiv eller ej. Detta vore honom emellertid temligen likgiltigt, enär han i alla hänseenden ej ämnade att inlåta sig på diskussion om en

så klar fråga. Hvad beträffade de af TORELL påpekade olikheterna i begränsningarne för Rimbograniten, som förefinnas mellan TÖRNEBOHMS bergslagskarta och de af S. G. U. senare utgifna detaljkartorna i 1:50,000, så vore dessa en naturlig konsekvens af de olika principer, som vid dessa kartors upprättande blifvit följda. TÖRNEBOHM hade skilt gneis å ena sidan och granit å den andra, S. G. U. deremot gneis å ena sidan och granit *med gneis* å den andra. Att den senare beteckningen ej kunde motsvara TÖRNEBOHMS granit, utan måste intaga ett vida större område, vore en själfklar sak.

Rörande begreppen granit och gneis stälde sig T. obetingadt på deras sida som ansågo, att dessa begrepp måste hafva ett genetiskt underlag. I princip ville han instämma med BRÖGGERS uppfattning, men förutsåg att den i den praktiska tillämpningen skulle komma att medföra stora svårigheter. Vid upprättandet af sin bergslagskarta hade T. såsom granit betecknat mycket, som man förr plägat anse såsom gneis. Han hade i denna riktning gått så långt, som man på den tiden kunde våga; nu kunde man måhända gå längre. Att — såsom HOLST framhållit — gneisernas parallelstruktur i allmänhet, och vida mer än fallet plägar vara i yngre system, hade ett stående läge, vore nog obestriddigt, men detta vore ock en naturlig följd deraf, att intet geologiskt system varit underkastadt så starka sammanpressnings- och veckningsprocesser som ursystemet. Trakter funnes emellertid, der äfven gneislagren intaga ett sväfvande läge, så t. ex. i vissa delar af Vermland. Om än mycket af hvad man förr ansett vara gneis vid närmare undersökning skulle visa sig vara förskifrad granit, så ansåg T. dock, att alltid åtskilligt ändå skulle komma att kvarstå såsom verklig gneis.

Hr HOLST omnämnde ett sistlidne sommar af honom vid Ryedal i Gammalstorps socken af Blekinge län anträffadt fynd af växtförsteningar. Ett aftryck af en mindre växtstam hade sedermera funnits närmare Norge, Ysane socken. Eljest härrörde allt fran förstnämnda lokal, der de mer eller mindre förkislade växtlemningarna lägo inbäddade uti några smärre block, som uppgåfvos hafva förut bildat ett enda större.

Bergarten, i hvilken växtförsteningarna förekomma, är en lös sandsten, som består nästan endast af hvita qvartskörn. Den är vid de geologiska kartbladsarbetena funnen på flere ställen å ömse sidor af Ryssberget i Gammalstorps, Ysane, Näsums, Ifvetofta och Ifö socknar. Ofta ligga sandstensblocken hopade i sådan mängd, att man måste anse dem hvila på en af samma bergart bildad »lokal morän». I fast klyft har bergarten hittills ej anträffats, om icke möjligen på ett ställe strax vester om Nya Ryedal.

Sekreteraren anmälde följande uppsatser till intagande i förhandlingarna:

- 1) O. TORELL. Om porfyrier och andra bergslag uti Elfdalens och Orsa socknar i Dalarne.
- 2) W. C. BRÖGGER. Förelöbig meddelelse om mineralerne i de sydnorske augit-syeniters grovkornige gange (forts.).
- 3) E. SVEDMARK. Pyroxen- och amfibolförande bergarter inom sydvestra Sveriges urberg.
- 4) J. C. MOBERG. Om fördelningen af Sveriges viktigaste kritförekomster på två skilda bäcken.

Följande skänker hafva ingatt till Föreningen från:

K. K. Geologische Reichsanstalt, Wien.

Verhandlungen N:o 17—18, 1887. N:o 1—6, 1888.

Comissão dos Trabalhos Geologicos de Portugal.

J. F. N. DELGADO. Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. Supplemento. Lisboa 1888.

United States Geological Survey, Washington.

D. T. DAY. Mineral resources of the United States 1886. Washington 1887.

Geological Society, London.

Quarterly Journal. Vol. 44, part. 2. N:o 174.

Deutsche geologische Gesellschaft, Berlin.

Zeitschrift. B. 39, H. 4. Berlin 1888.

North of England Institute of mining and mechanical engineers.

Transactions. Vol. 37. Part. 3. Newcastle upon Tyne 1888.

New York Academy of Sciences.

Annals. Vol. 1—3. New York 1877—85.

Transactions. Vol. 1—2, 4 and 6. New York 1881—87.

American Journal of Science.

N:o 209. Vol. 35. New Haven 1888.

American Chemical Journal. Vol. 10. N:o 3. Baltimore 1888.

California State Mining Bureau.

Seventh Annual Report of the state mineralogist. Sacramento 1888.

COHEN, E. 1) Andalusitführende Granite. — 2) Über pleochroitische Höfe im Biotit. — 3) Über die Entstehung des Seifengoldes. — 4) Goldführende Conglomerate in Südafrika.

LACROIX, A. 1) Sur la bobierrit. — 2) Réfringence et biréfringence de quelques minéraux des roches. — 3) Sur la système éololithique de Pouzac.

REUSCH, H. Jordskjælv i Norge 1887.

Om fördelningen af Sveriges vigtigare kritförekommster på två skilda bäcken.

Af

JOH. CHR. MOBERG.

För de svenska kritförekommsternas fördelning på två bäcken uttalade jag mig i en år 1884 utgifven afhandling »Om cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I. Sveriges kritsystem systematiskt framställt». Detta mitt förslag har ej vunnit någon anslutning, hvilket i någon mån torde bero derpå, att jag i mitt nämnda arbete ej nog tydligt framhållit och på ett ställe sammanfört alla de skäl, på hvilka jag grundat min åsigt, hvadan dessa antingen missuppfattats eller enligt mitt förmenande ej tillräckligt beaktats. Under sådana förhållanden hade jag måhända bort långt före detta yttra mig vidare angående mina förut gjorda uttalanden. Om min tid ej varit så upptagen skulle väl detta också skett, desto heldre som i afhandlingen i fråga råkat inflyta en del, mer eller mindre vilseledande, uppgifter, hvilka, om än mestadels af mindre vigt eller tillkomna utan min direkta förskyllan, dock i alla händelser borde hafva rättats. Innan jag öfvergår till egentliga ämnet för denna uppsats, ber jag derföre att här få anföra följande berigtiganden.

Såsom en bland de tilläfventyrs mest missledande uppgifterna torde i främsta rummet böra omnämnas, det jag i förteckningen öfver fossil från Jordberga (anf. arb. s. 38) anför *Cidaris Wrighti*. Detta, efter hvad jag någon tid senare fann, felaktiga namn har upptagits efter en musei-etikett, på hvilken auctorsnamn för arten ej var angifvet.¹⁾ I afsigt att närmare granska den å etiketten meddelade

¹⁾ Till grund för fossillistorna ligga med få undantag exemplar från Lunds Universitets Geologiska Museum. Alla fossilen hade redan förut af mig granskats eller bestämts. På grund af brådska med arbetets tryckning medhann jag dock ej att anteckna auctorsnamnen, hvilka derföre också i allmänhet

bestämningen, hade jag ock vid flera tillfällen eftersökt detta artnamn i den af mig använda kritliteraturen, men alltid förgäves. Sedermera har jag funnit att DÉSOL 1854 i »Synopsis des Echinides fossiles» med detta namn¹⁾ betecknat en i undre ooliten förekommande art, hvilken, oafsedt att den härrör från helt annat system, också är så olik den art jag afsåg, att någon verklig förväxling ej ens kan ifrågasättas. Hvilket annat namn, som bör tilläggas den vid Jordberga anträffade arten, har jag ej haft tillfälle att utforska. Möjligen är den ännu obeskrifven.

På sidan 26 använder jag d:r SCHRÖDERS benämningar Ost- och Westbalticum (jfr sid. 8 och 9), såsom respektive likvärdiga med hvad jag kallat Kristianstads- och Malmöbäckena. Rätta förhållandet mellan de af oss med dessa namn betecknade områdena är dock något annorlunda, i det att d:r SCHRÖDERS Ostbalticum helt visst endast utgör östliga(ste) delen af mitt Kristianstadsbäcken och att hans Westbalticum således antagligen omfattar ej allenast mitt Malmöbäcken utan äfven vestra delen af mitt Kristianstadsbäcken.

Å den nyssnämnda arbete medföljande kartan, af hvilken jag ej hade tillfälle se något korrektur, äro en del ortnamn felaktigt angifne. Enär af denna orsak öfverensstämmelse saknas mellan kartan och en del i texten anförde namn, torde en rättelse äfven i detta hänseende här böra göras.

På kartan står	{	Härvik,	hvilket bör vara	Hörvik.
	{	Morby,	»	Mörby.
	{	Henningslycke,	»	Hemmingslycke.
	{	Ylsaudden,	»	Ylsudden.
	{	Tykarp,	»	Tyckarp.
	{	Wåxtorp,	»	Woxtorp.
	{	Tostarp,	»	Tosterup.

Såsom ett par oegentligheter torde ock följande få anföras. Å kartan har utsatts namnet å den V om Sandhammaren belägna udden Kåsehufvud, men deremot ej namnet på det derstädes befintliga fiskläget Kåseberga, efter hvilket de vid stranden anträffade undersenoneblocken fått sin benämning. — I kartans nordvestra hörn, omfattande södra Halland, har ett mindre område lemnats alldeles ofärgadt; enligt min afsigt skulle här varit den för kritsystemet antagna färgen. Troligen har dock den (eller de), som för S. G. U:s räkning ombestyrkt kartans tryckning, ansett att jag förlagt detta systems gräns för långt mot öster. Att så ej varit fallet framgår dock deraf, att jag senare²⁾ verkligen kunnat påvisa kritsystem i fast klyft vid Tormarp,

utlemnats, utom i några få fall då jag ansåg nödvändigt att utsätta desamma för att förekomma förväxlingar.

¹⁾ Beskrifning och afbildning af *Cidaris Wrighti* DÉSOL anträffade jag först, under arbete med sydöstra Skånes Liasfauna, hos CHAPUIS (pag. 91, pl. 19, fig. 1, i »Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg». Mémoires de l'Académie Royale... de Belgique. Tome XXXIII. Bruxelles 1861).

²⁾ Se »Studier öfver svenska kritformationen. II. Kritsystem i fast klyft i Halland». Geol. Fören. Förhandl. Bd 8, sid. 364 och följ. Stockholm 1886. (Eller ock S. G. U. Ser. C. N:o 87).

nära Woxtorp, således strax Ö om den af mig föreslagna, på kartan utprickade, ungefärliga gränsen.

Såsom jag ofta upprepat, anser jag att våra viktigare kritförekomster höra fördelas på två skilda bäcken, hvilka efter hufvudorterna inom de två kritområdena kunna kallas Malmö- och Kristianstadsbäckena. De skäl, som tala för denna min åsigt och hvilka jag i det följande vill söka närmare utveckla, äro i korthet följande:

1. De af LUNDGREN¹⁾ särskilda Malmö- och Ystadsområdena bilda ett enda sammanhängande kritområde, hvilket jag hänför till »Malmöbäckenet».

2. Malmö- och Kristianstadsbäckena visa betydlig faunistisk olikhet.

3. Kristianstadsbäckenets gräns, för så vidt denna låter sig följa, tyckes stå i ett visst samband med de nuvarande höjdförhallandena. — Aflagringarna äro antagligen bildade i ett grundt haf med vidlyftig skärgård.

4. Ett dylikt samband mellan landets nuvarande nivåförhallanden och kritfyndigheternas utbredning kan visserligen äfven sparas inom Malmöbäckenet, ehuru väl mindre utpregladt. Af vikt är emellertid, att dess längst i NO befintliga kritlager såväl äro tydliga strandbildningar, som ock tillhöra kritsystemets äldsta hittills hos oss kända lag.

5. Endast inom östra hälften af Skåne har man kunnat tydligt följa Malmöbäckenets nordostgräns. Vid en här befintlig lokal, Rödmölla, har jag kunnat konstatera, dels att land funnits i omedelbar närhet, NO om kritområdet, dels att krithafvets strand här bildats af Lias, eller möjligen, för ett senare skede, af den strax NO derom befintliga siluren.

¹⁾ Se sid. 620 och följ. af »Studier öfver fossilförande lösa block. 2. Om kritblock från Gräseryd i Halland.» Geol. Fören. Förh. Bd VI, sid. 615—622. Stockholm 1883.

6. De båda bäckenas aflagringar förete betydliga petrografiska olikheter, uppenbarligen stående i samband med beskaffenheten af bäckenas kuster.

7. Utan att kunna derom säga något med bestämdhet, anser jag dock troligast att Hallands kritbildning stått i nära samband med Malmöbäckenets. Större delen af lokalerna visa dock endast kritsystem på sekundärt lagerställe.

8. Bornholm synes under den mesozoiska æran ha utgjort en direkt fortsättning af Malmöbäckenets nordostgräns. Såväl de liaslager, som ock de kritaflagringar, hvilka bilda öns sydvästra del, öfverensstämman både faunistiskt och petrografiskt nästan fullkomligt med sydöstra Skånes motsvarande lager.

För vinnande af korthet och öfverskådlighet har jag nödgats att här ofvan endast antydningssvis beröra en del geologiska förhållanden, af hvilka många förtjena, eller rent af fordra, en utförligare redogörelse. Att lemna en dylik är afsigten med följande rader. — Den siffra, som föregår hvarje särskild afdelning, angifver att innehållet deri hänförs sig till den sats, som här ofvan har samma nummer.

1. Såsom förut antydts, anser LUNDGREN min fördelning af Sveriges kritsystem i tvenne bäcken vara olämplig och talar i stället om 3 olika afdelningar: Malmö-, Ystads- och Kristianstadsområdena. Hvad nu beträffar benämningen område, är denna så vidtomfattande men på samma gång så intetsägende, att man svårligen vid dess begagnande kan göra sig skyldig till några missgrepp. Benämningen bäcken innebär deremot betydligt mera och måste följaktligen användas med större försigtighet. Verkligt berättigad att hänföra en geologisk bildning till ett bäcken är man väl egentligen endast i de fall, då man kan uppvisa dess ursprungliga gränser, eller stränderna för det vatten, i hvilket aflagringen fortgått.¹⁾ Att detta, särskildt då det är fråga

¹⁾ Villigt erkännes också att jag ej yttrat mig välbetänkt, då jag (sid. 25 i Sveriges kritsystem etc.) på grund af lagrens följd och ställning vid Helgo-

om större delar af forntida haf, (nästan) aldrig låter sig göra är själfklart. Om man emellertid i fråga om en aflagring på flera eller färre punkter funnit, att dess nuvarande gräns äfven är den ursprungliga, eller med andra ord att dess dervarande lager bildats utmed en kust, och om vidare aflagringen, jemförd med angränsande, visar petrografiska och faunistiska olikheter, hvilka ej kunna förklaras endast såsom olika faciesbildningar, så plägar man särskilja det område, inom hvilket denna så beskaffade aflagring uppträder, eller mången gång äfven aflagringen själf, såsom ett geologiskt bäcken. Om man också härvid ej är i sin fulla rätt, har dock förfarandet det oaktadt skäl för sig. Frånsett att ordet bäcken i många fall verkligen missbrukas, så att det i själfva verket borde ersättas med andra benämningar, såsom t. ex. *fält* eller *facies*, är det emellertid i många fall, såsom en kort beteckning för de ett visst område karakteriserande förhållandena, den mest lämpliga, om också ej fullt adæquata term, som den geologiska nomenclaturen för närvarande har att erbjuda, hvadan det häfdvunna bruket deraf ej alltid är att förkasta.

Det sagda må gälla som förklaring, hvarför jag äfven i det följande kommer att föredraga termen bäcken framför område.

Hvad jag kallat Malmöbäckenet omfattar LUNDGREN'S Ystadsområde och Malmöområde. Hvad beträffar benämningen Ystadsområde, torde den i alla händelser vara olämplig; snarare borde det område LUNDGREN dermed afser kallats Köpingsområdet. I närheten af Ystad går nämligen berggrunden milsvidt ingeständes i dagen. Vid två djupborrningar, som derstädes företagits, har man anträffat en hvit hård bergart, bestående af ren kolsyrad kalk, och hvari flera flintlager funnos. Jag har redan förut¹⁾ framhållit detta såsom stöd för min åsigt, att skrifkrita, möjligen öfverlagrad af Saltholmskalk, här anstår. Dessa lag utgöra allestädes, på hela sträckan mellan Ystad och Malmö,

land antager att Malmöbäckenets (syd)vestra gräns der vore att söka, ehuru jag aldrig tagit notis om, huruvida bland dessa lager strandbildningar förekomma eller icke.

¹⁾ Sid. 36 i »Sveriges kritsystem systematiskt framställt».

berggrunden, i de fall nämligen då denna kunnat undersökas. Under dylika omständigheter blir det således något oegentligt att särskilja Ystadsområdet från Malmöområdet. Jag har vidare¹⁾, genom anförande af flere geologiskt viktiga fossil, sökt visa att de närmast öster om Saltholmskalken och skrifkritan anträffade kritlagren, eller den 1 mil O om Ystad uppträdande Köpings-sandstenen, äro æquivalenta med skrifkritan. Skilnaden består deri att de utgöra olika faciesbildningar, den senare är djuphafsbildning,²⁾ den förra åter strandbildning, samtidigt af-satta i samma haf. Ett onödigt sönderstyckande i två olika områden af sydvestra Skånes kritbildningar, hvilka såväl till tid som rum synas bilda en fortlöpande aflagringsserie, skulle allt annat än främja öfverskådligheten och insigten om det innerliga sambandet mellan seriens olika delar. Skulle man vid en dylik sönderstyckning, hvilken endast undantagsvis, såsom t. ex. vid öfversigt af faunornas utbredning, torde vara att förorda, handla konse-quent, borde man fördela Malmöbäckens kritaflagringar på minst tre olika områden, eller Eriksdals-, Köpings- och Malmö-områdena.

2. För en undersökning öfver de faunistiska olikheter, som förefinnas mellan Malmö- och Kristianstadsbäckena, har först nyligen genom ett af LUNDGREN utgifvet arbete³⁾ erhållits en säker utgångspunkt. På en mera detaljerad jemförelse kan jag naturligtvis ej här inlåta mig. Det torde ock för mitt ändamål vara tillräckligt med några ur nyssnämnda arbete hemtade sifferuppgifter, hvilka för större öfverskådlighet sammanställts till följande tabell, i hvilken med M, Y och K betecknas respektive Malmö-, Ystads- och Kristianstadsområdena.⁴⁾

1) Sid. 26 i »Sveriges kritsystem etc.»

2) För skrifkritans bildning behöfver dock ej förutsättas något ofantligt djup, enär en och annan af de nu lefvande kiselpongierna anträffas redan på ett relativt mindre djup (200 m). Se JENTSCH, sid. 21, i »Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens». Separatabdruck aus den Schr. d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Bd VII, H. 1. Leipzig 1888.

3) List of the fossil faunas of Sweden. III. Mesozoic.

4) De lemnade sifferuppgifterna äro ej fullt öfverensstämmande med den använda källans. *Actinocamax granulatus* uppföres nämligen der såsom en

	M	Y	K
Arter gemensamma för alla 3 områdena.....	10	10	10
Arter gemensamma för blott 2 områden.....	5	5	
	4		4
Arter funne endast inom ett område.....	71	43	43
Summa inom hvarje område	90	117	196
	90	175	253

Hela artantalet, d. v. s. summan af de för 2 eller flera områden gemensamma och af de för de särskilda områdena specifika arterna, utgör följaktligen enligt ofvanstående tabell 446. Härtill kommer att för 9 arter uppgift om fyndort saknas. Inberäknas dessa fås således totalsumman 455.

Att Malmöområdet, som ju tillhör annan faciesbildning och delvis äfven har yngre ålder än de båda öfriga områdena, med hvartdera af dessa endast har 14 eller respektive 15 arter gemensamma är mindre förvånande. Att deremot Ystadsområdet och Kristianstadsområdet, som båda äro kustbildningar, ej ha mer än 53 arter gemensamma, är så mycket märkligare. Flera af de för hvartdera af dessa sistnämnda områden specifika arterna äro ändock sådana, som annars ha stor horisontel utbredning. En sammanräkning af Malmö- och Ystadsområdenas faunor, med vederbörligt afdrag för deras gemensamma arter, lemnar ett artantal af 250 stycken. De i Malmöbäckenets kritaflagringer funna arternas antal understiger sålunda föga Kristianstadsområdets, som ju är 253.

3. Då det var fråga om att på en karta sammanföra de olika kritförekomsterna, hvilka helt visst ej ursprungligen legat så

särskild art; enligt min mening är detta blott ett gemensamt namn för de olika, under särskilda nummer upptagne, formerna α , β och γ . Då nu nummer för collectivnamnet bör utgå, minskas artantalet i dess helhet, såväl som antalet för Ystadsområdet specifika arter, med en.

Bland de 10 arter, för hvilka fyndområde ej angifves, finnes äfven *Arca crenulata* LON, hvilken af LUNDGREN i »Paleontologiska iakttagelser öfver Faxekalken på Limhamn» beskrifvits från Annetorp och således bör införas bland de för Malmöområdet specifika arterna.

afskilda den ena från den andra som numera tyckes vara förhållandet, lät jag mig ledas af följande grundtankar. Enligt min erfarenhet afveko nordöstra Skånes kritaflagringar till sin lagerställning föga från horisontalplanet; några dislokationer hade jag ej der kunnat observera. Vid tiden för deras bildning måste dessa likåldriga aflagringar, afsatte under samma geologiska förhållanden, nödvändigt hafva intagit ungefär samma nivå; då nu kritaflagringarna tycktes relativt orubbade, borde de med hänsyn till deras läge äfven visa sig i viss mån stå i samband med de nu rådande nivåförhållandena. Vid fyndorternas inläggande på en höjdkarta öfver Skåne fann jag denna min förmodan besannad. Flertalet kritförekomster befunno sig på mindre än 100 fots höjd öfver hafvet och de öfrige, med få undantag, helt nära denna gräns. Mig syntes då tillbörligt att vid utläggandet af Kristianstadsområdet gränser, i de fall der ej någon annan ledning stod att erhålla, begagna höjdkurvan för 100 fot såsom *minimigräns*.¹⁾ Jag tilldelade dock denna minimigräns desto större vikt, som jag ej ansåg maximigränsen kunna ligga så betydligt högre upp, enär flertalet af de undersökta kritbildningarne, att ej säga alla, visade sig vara kustbildningar, hvilkas mäktighet, som å ett par lokaler kunnat direkt iakttagas, ej tycktes vara särdeles betydande. Den omständigheten, att en del kritlokaler befunno sig på en *något* högre nivå (mellan 100 och 200 fot ö. h.), ansåg jag ej stridande mot min ofvan framställda åsigt. Detta lät sig nämligen enligt min tanke förklara, såsom antingen beroende på olika denudation eller förorsakadt af någon oregelbundenhet vid områdets höjning ur krithafvet. Särskildt på grund af de nordligaste, mera spridda fyndorternas läge ansåg jag²⁾, om nu en förklaringsgrund skulle sökas, mig nödsakad att antaga att höjnin-

1) Att jag betraktat 100-fotskurvan endast såsom *minimigräns*, i de fall nämligen då ej andra förhållanden lemnat någon ledning, framgår äfven ur mina föregående uttalanden. Se sid. 6 i min afhandling »Sveriges kritsystem systematiskt framställt». — Derom vitnar ock den omständigheten, att jag ingalunda öfverallt å kartan ansett nödigt eller tillbörligt att låta kritsystemets gräns sammanfalla med sagda höjdkurva.

2) På samma ställe som här ofvan anføres.

gen inom de nordligare trakterna varit mera betydande än annorstädes. Jag tänkte dervid särskildt på Filkesboda, som ligger inom eller invid 300-fotskurvan. Visserligen äro alla kritförekomster i dessa trakter inskränkta till lösa block, men vid tiden då afhandlingen skrefs hade man ej skäl förmoda någon blocktransport inom dessa landsändar i en annan riktning än från N eller NO till S eller SV, hvadan jag maste antaga moderklyften ligga längre i N eller NO. Och enär nu området N om de ifrågavarande fyndorterna snarare ligger högre än lägre än dessa, kunde jag ej för dessa förekomster, hvilka jag i alla händelser måste betrakta som enstaka undantag från allmänna regeln, finna någon antagligare förklaringsgrund. Sedan den tiden har genom professor NATHORSTS iakttagelser öfver blocktransporten inom Skåne i riktning från SO till NV lemnats *möjlighet att antaga* en annan förklaring för kritförekomsterna på meranämnda nordliga fyndorter. Att bland de der funna bergarterna äfven förekomma sadana, som ännu ej äro kända från någon annan lokal inom Kristianstadsbäckenet, torde ej böra räknas sasom tungt vägande motskäl. Skulle, med användande af denna förklaringsgrund, äfven Bjernumsförekomsten, som äfven den uteslutande består af lösa block, kunna uppfattas sasom bestående af en från SO dittransporterad morän, skulle härmed flertalet af de mera gätfulla kritförekomsterna funnit en enkel förklaring.¹⁾ — Enligt min åsigt afviker således nuvarande gränsen för Kristianstadsområdets kritaflagringar, betraktade sasom ett sammanhängande helt, ej betydligt från den ursprungliga. Den öfversigtskarta, som medföljer mitt arbete »Sveriges kritsystem etc.», visar redan vid första påseende att Kristianstadsbäckenets norra och nordvestra gräns, sådan den enligt ofvan angifna skäl på kartan utlagts, bildar en rad tränga vikar: Ignaberga-, V. Olinge-, Oppmanna- och Näsumsvikarne. I dessa vikar äro flertalet bättre kända kritloka-

¹⁾ I förbigående må här anmärkas att höjdförhållandena mellan Hemmingslycke och närbelägna kritlokaler ej kunna läggas till grund för några slutsatser i ena eller andra riktningen, redan af det skäl, att man ingalunda med säkerhet vet att fast klyft på förstnämnda ställe förefinnes.

ler belägna. Att de äro strandbildningar eller bildningar i ett grundt haf, därför tala många skäl, såsom faunans karakter, petrografiska beskaffenheten m. fl.

Jag kan ej underlåta att vid detta tillfälle framhålla de redan förut af mig omtalade förhållandena vid Tyckarp. Den derstädes förekommande gruskalken är särdeles ren, nästan fri från inblandad qvarts, och innesluter endast sparsamt rundade gneiskorn. Att äfven en dylik bergart dock är en strand- eller grundhafsbildning visar följande iakttagelse. Sid. 12 i mitt ofvannämnda arbete anföres nämligen: »Bergarten» (gruskalken vid Tyckarp) »är genom tunna, (nära) vagräta lerränder delad i bankar af öfver en half meters (2,4) tjocklek. Å ett ställe märktes, huru i en dylik bank, hvilkens hängande ej företedde något oregelbundet, förekom en fotsdjup halighet; den var säckformig (eller hade atminstone dylikt tvärsnitt), mycket påminnande om de s. k. skorstenar, som vi ofta iakttaga å öfre delen af lager tillhörande kritsystemet. Fördjupningen var fylld med rullade, tätt packade block af kristalliniska bergarter, inbäddade i något lerslam och jemt aftagande i storlek nedifran uppåt, så att de nederste voro ungefär stora som en knuten hand, under det att de öfre hade en nöts storlek». Här omtalade bildning måste ovilkorligen ha försiggatt under den tid som förflutit mellan bildningen af tva, i faunistiskt hänseende föga eller icke sinsemellan olika, endast af ett tunnt lerskikt skilda bankar. Fördjupningens ursvarfning och fyllande med rundade gneisblock kan ej hafva försiggatt på djupt vatten. Någon längre tidrymd kan ej hafva förflutit mellan de bada ofvannämnda bankarnes bildning, ty i sa fall måste faunan hafva burit vitne derom. En större vexling i nivåförhållandena kan ej gerna antagas under denna relativt korta tid hafva egt rum. Bankarne öfverlagra också hvarandra likformigt. Man kan derföre häraf draga den slutsats, att hela bildningen ursprungligen försiggått i *grundt* vatten.

4. I sydvästra Skåne visade sig flertalet kritförekomster, atminstone af dem som kunnat noggrannare undersökas, bundne vid provinsens lägre liggande delar. De flesta förekommo näm-

ligen äfven här inom det område, hvars höjd öfver hafvet understiger 100 fot.¹⁾ Inom detta område gå dock på många ställen äfven äldre bildningar i dagen. Ytförhållandena betingas flerstädes af de lösa jordlagrens mäktighet. Denna jordbetäckning vållar vidare att ej obetydliga områden förefinnas, inom hvilka berggrunden ingentädes kunnat iakttagas. I all synnerhet gäller detta just om de trakter i mellersta och nordvestra Skåne, der kritsystemets nordostgräns måste finnas. Enär densamma derföre för denna del af bäckenet måste konstrueras och någon orsak till att antaga det krithafvets kust här haft några mera betydande vikar ej förefans, har också gränsen mellan de längst i NV och de längst i SO anträffade kritförekomsterna blifvit dragen nästan rätlinigt. Att denna gräns komme nära Romeleklint och möjligen lemnade allt för litet mellanrum för att öfriga mellan vårt urberg och kritsystem liggande system här skulle kunna gå i dagen, ansåg jag ej utgöra något tecken till att oregelbundenheter här måste finnas; äfven om kritsystemet kommit i direkt kontakt med urberget hade detta nämligen ej inneburit något med ofvanstående antagande om regelbundna lagringsförhållanden oförenligt, utan låtit sig förklara genom antagandet att Romeleklint äfven under kritperioden horstformigt höjt sig öfver det omgifvande hafvet. Enär förhållandena mellan kritsystemets längst i NV befintliga bildningar och angränsande system ingentädes kunnat direkt iakttagas, anser jag det omöjligt att kunna derom fälla några omdömen eller derpå grunda några slutsatser. I alla händelser tyckes dock som utgjordes kritsystemets gräns i NO äfven här öfverhufvud taget af de kolförande bildningarna.

Mina skäl att antaga det Ystadsområdet står i direkt samband med Malmöområdet har jag redan här ofvan (sid. 312 och 313) anført. Inom sydvestra Skånes kritaflagringar har man endast i

¹⁾ Enär i allmänhet endast sådana lokaler tagits med i beräkningen, på hvilka kritsystemet varit direkt tillgängligt för undersökning, kunde naturligtvis kritförekomsternas nivåförhållanden anses identiska med den Orts, der förekomsterna anträffats.

trakten nordost om Ystad funnit strand- eller kustbildningar. Af dessa tillhöra såväl Rödmölla- som Eriksdalslagren vår äldsta krita eller westphalicakritan. Eriksdalsmergeln är visserligen ej i petrografiskt hänseende någon alldeles typisk kustbildning; i denna saknas dock icke antydning till att kusten ej varit särdeles långt borta. Man erinre sig nämligen den af mig¹⁾ omnämnda grönfärgade konglomeratzon, som i en af dervarande mergelgrafvar anträffats.

5. Såväl i Eriksdals- och Kullemöllaområdena som i Köpingeområdet komma krit- och liassystemen i hvarandras omedelbara närhet på för undersökning lämpliga lokaler. För en verklig utredning af deras lagringsförhållande är dock önskvärdt, om ej rent af nödvändigt, att kunna undersöka sjelfva kontakten dem emellan. Ett dylikt tillfälle har ej erbjudits mig på mer än ett ställe, nämligen vid den Köpingeområdet tillhöriga, sedan långt tillbaka kända kritlokalen Rödmölla. Redan förut²⁾ har jag härifrån anført förekomsten af lodräta kritlager, till sin petrografiska habitus mest liknande nordöstra Skanes gruskalk. Vidare omtalades att dessa lager, i hvilka jag anträffat *Actinocamax granulatus* BLAINV. *f. westphalica* MBG, mot SV öfverlagrades af skikt med aftagande stupning. Bland dessa omnämner jag³⁾ särskildt ett, som utgjordes af ett konglomerat, bestående af valnötstora, nästan skarpkantiga, stycken af Rät-Lias tillhörande, brun sandsten, sammanfogade af ett sparsamt kitt af vanlig sandkalk. I detta konglomerat hade jag funnit *Actinocamax verus* MILLER. Strax ofvan detta lager komma nu med alltjemt aftagande stupning skikt af det från Tosterup kända silurkonglomeratet. I dessa sistnämnda lager har jag funnit exemplar af *Actinocamax granulatus* BLAINV. *forma quadrata* MBG (väl utvecklad); redan här börjar derjemte *Actinocamax mammillatus* NILSS. och fortsätter sedan ensam i de öfverliggande konglomeratlagren, som kunna följas bort till den närbelägna

¹⁾ Sid. 28 i »Sveriges kritsystem systematiskt framställt».

²⁾ »Reseberättelse». Öfersigt af K. Vet. Akad:s Förhandl. 1880.

³⁾ »Sveriges kritsystem etc.», sid. 32.

kritlokalen vid Tosterup, i hvars lager äfven *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. börjar uppträda. Såsom häraf framgår hafva vi vid Rödmölla—Tosterup en oafbruten serie af var äldre krita med belemniter. På grund af lagrens ställning yttrade jag¹⁾ att här under kritperioden en höjning inträddt, genom hvilken de understa lagren slutligen blifvit bragte i lodrät ställning, men att antagligen denna höjning under de öfre lagrens afsättning så småningom aftagit, om den också ej alldeles upphört. Det ofvannämnda af lias-block bildade konglomeratet ansåg jag häntyda derpå, att Rät-Lias ursprungligen utgjort aflagringens strand. Prof. NATHORST är dock af en annan mening.²⁾ Han säger nämligen att denna lagerställning är en genom förkastning föranledd uppresning af lagren (»Verwerfung mit geschleppten Flügeln»), och vidare säger han »förhallandena i denna trakt i öfrigt äro sadana att man utan vidare kan anföra denna skiktställning sasom ett *direkt bevis* för förkastningens tillvaro. *Men dermed är också bevisadt att kritsystemets nuvarande nordöstra gräns i dessa trakter icke är den ursprungliga, utan att aflagringarne fördom måste sträckt sig vidare mot NO.*» De konglomerat, jag från denna trakt anført, blifva också för prof. NATHORST endast »strandbildningar från den tid då krithafret bröt in öfrer dessa trakter.» Jag måste gent emot dessa antaganden framhålla följande fakta. De här ofvan beskrifna lodräta lagren äro ej de understa kritlagren. Kritsystemet kan nämligen följas ännu 150 fot längre i NO. Dessa lager, som på hela sträckan stå lodrätt, bildas af ofvan nämnda gruskalk. De längst i NO befintliga innehålla ymniga, rätt stora block af rostbrun sandsten. Dessa block äro delvis rätt väl rundade, delvis dock, tydligen på grund af bergartens beskaffenhet, af mera kantig form. I alla händelser föreligger dock här ett tydligt konglomerat. Dessa lager tillhöra granulatakritans undre del och föra i mängd *Act. granulatus f. westphalica* samt enstaka exemplar af *Act. verus*. De komma i kontakt

¹⁾ På närmast ofvan anförda ställe.

²⁾ »Till frågan om de skånska dislokationernas ålder». Geol. Fören. Förh. Bd IX, sid. 96, 97. Stockholm 1887.

med fast anstående liaslager af rostbrun sandsten, hvilkens lagerställning visserligen ej kunnat med säkerhet här bestämmas, men dock, i enlighet med iakttagelser från i närmaste trakten anstaende lager af samma system¹⁾, antagligen stå lodräta eller starkt stupande mot NO. Kontaktzonen visar intet breccieartadt. Lias-sandstenen är närmast kritan något lösare. Silursystemet anträffas ganska snart längre i NO; omöjligt är dock ej att triassystemets lager finnas emellan de bada sistnämnda systemens. — Jag antager på grund af ofvanstaende att, under den tid da svenska kritsystemets äldsta lager afsattes, här fanns en af Lias bildad strand. 150 fot högre upp i lagerserien anträffas ater ett konglomerat med block af rostbrun lias-sandsten. Bergarten börjar här få en annan habitus, lagren tillhöra westphalicakritans yngsta del. Äfven nu synes mig Lias ha bildat stranden. I de derpa följande lagren, som tillhöra quadratakritan (eller möjligen bättre uttryckt gränslagren mellan granulata- och mammillatakritan) har Lias ej längre lemnat material till det lagren bildande konglomeratet. Moderklyften till detta konglomerat, hvars bildning fortfor (med ett och annat afbrott) ända till gränslagren mellan mammillata- och mucronata-kritan, maste sökas i den i närmaste grannskapet uppträdande siluren.²⁾ Man skulle möjligen häraf frestas tro att vid mammillatatidens början här en större transgression mot NO försiggatt. Detta skulle passa väl in med att Kristianstadsbäckens kritaflagringar just vid samma tid tagit sin början. Att sa ej kan vara fallet visa dock följande iakttagelser. I Tosterups-konglomeratet har jag funnit ett större blad, troligen af en *Credneria*. Äfven i den närmast yngre sandkalken vid Köpinge äro ju flere landtväxter anträffade. Land maste saledes äfven under mammillata- och mucronata-kritans bildning hafva funnits i närheten. Detta sammanlagdt med bergarternas petrografiska beskaffenhet, faunornas karakter

¹⁾ Se vidare härom i mitt arbete »Om Lias i sydöstra Skåne». Kgl. Vet. Akad. Handl. Bd 22, N:o 6. Stockholm 1888.

²⁾ TULLBERG har, enligt uppgift i ett manuskript, anträffat i Tosterups-konglomeratet block, förande graptoliter karakteristiska för yngre gala-ålder, hvilka block således härstamma från Cyrtograptusskiffarnes undre del.

och regelbundna fortgang till allt yngre mot SV, ger mig anledning med full bestämdhet påstå att, hurudana förhållandena i öfrigt må ha varit, krithafvet här haft en i det aldra närmaste permanent strand mot NO.

6. Kritlagrens olika petrografiska beskaffenhet inom de bada bäckena är så väl känd, att jag derom kan yttra mig i största korthet. Vid en jämförelse dem emellan kan det naturligtvis ej blifva tal om att taga Malmöbäckens yngsta lager, eller skrifkrita och Danien, med i räkning. Det är således hufvudsakligen båda bäckenas strandbildningar, som härvid komma i fråga. Inom Kristianstadsbäckenet utgöras dessa hufvudsakligen af gruskalk, bildad af mer eller mindre riklig mängd af rundade kvartskorn och fragment af snäckskal eller andra delar af kalkskeletten efter krittidens djurverld. Stundom, ja mestadels, utgöra dessa fragment gruskalkens hufvudsakliga beståndsdel. Rundade större och mindre block eller korn af gneis ingå äfven i bergarten, ehuru merendels helt sparsamt, så att de väl knappast någonstades kunna sägas bilda hufvudmassan. Denna dess petrografiska habitus öfverensstämmer med att gruskalken bildats vid en uteslutande af urberg bestående strand, der djurlifvet mest bidragit till sedimentbildningen, men äfven det vittrade urberget i sin mån bidragit, genom tillförsel af kvarts eller mindre brottstycken. De lerskikt, som afdela gruskalken i bankar, torde ock härifrån leda sitt ursprung.

Med nordöstra Skånes gruskalk förete westphalicakritans lager vid Rödmölla ej obetydlig likhet. Såsom en väsentlig skilnad måste likväl framhållas att de block, som ingå i vissa skikt af sistnämnda bergart, utgöras af lias-sandsten. Man skulle möjligen kunna frestas att söka orsaken till nyssnämnda likhet deri, att äfven i närheten af Rödmölla (nämligen NV derom, vid Munka Tågarp) gneis anträffas. Detta gneisparti, på alla sidor omslutet af kambriska och siluriska bildningar, är dock allt för obetydligt att kunna hafva lemnat nog material till en 150 fot mächtig aflagring. Det synes mig helt sannolikt att de i materialet till Rödmöllas gruskalk ingående kvartskornen erhallits genom för-

störda liaslager, enär, såsom vi ju veta¹⁾, inom härvarande Lias uppträda mäktiga lager af hvit qvartssand. Att Tosterupskonglomeratet ej har någon motsvarighet inom Kristianstadsbäckenet är också en naturlig följd af kusternas olikhet; inom sistnämnda bäcken har man ju ingenstades vid den kust deraf, der kritbildningar anträffats, funnit några silurbildningar. Såsom mest jämförlige med hvarandra skulle vi slutligen hafva Hanaskogskalken²⁾ i Kristianstadsbäckenet och Köpingsandstenen²⁾ inom Malmöbäckenet. Båda tyckas mig visserligen vara afsatte nära kusten, men dock ej omedelbart utmed stranden. Äfven emellan dessa lager förefinnes dock en väsentlig olikhet, som möjligen är att ställa i samband med kustens beskaffenhet. Skilnaden mellan Hanaskogs- och Köpingsbergarten framgår redan af de ofvan använda namn, som ERDMANN för dem föreslagit. Den förra är nämligen en kalksten, den senare, till hvilkens bildning tvifvelsutan detritus från en kust med lösare bergarter rikligare kunnat bidraga, har öfver hufvud taget snarast karakteren af en sandsten. Eriksdalsmergeln, för att nu ej alldeles utelämnas denna bergart, är, såsom äfven ERDMANN l. c. påpekat, till sin habitus ej olik vissa varieteter af Köpingsandstenen, men innehåller mera lerslam än denna. Äfven Eriksdalsbergartens beskaffenhet står sålunda i samklang med antagandet af dess bildning vid en af lösare bergarter bestående strand.

7. Vår kännedom om Hallandsområdets kritbildningar är ännu allt för bristfällig, för att vi om dem skulle kunna fälla några säkra omdömen. Erkännas måste, att den i Hallandsområdet anträffade gruskalken, såväl petrografiskt som väl ock paleontologiskt, närmast öfverensstämmer med nordöstra Skånes. LUNDGREN synes³⁾ anse, att Hallandskritan snarast böra sammanföras med Kristianstadsområdets, eller med andra ord, om nu detta

1) Jfr beskrifning af fyndorterna i mitt ofvan anförda arbete »Om Lias i sydöstra Skåne».

2) Benämningarne upptagne efter E. ERDMANN, sid. 58 i »Beskrifning öfver Skånes stenkolsfält och -grufvor». S. G. U. Ser. C, N:o 65, h. 1. Stockholm 1888.

3) Se sid. 620 i »Studier öfver fossilförande lösa block. 2. Om kritblock från Gräseryd i Halland». G. F. F., Bd 6. Stockholm 1883.

också ej precis uttalas, att bildningen skulle utgöra en direkt fortsättning af Kristianstadsbäckenets aflagringar. Frågan om, huruvida ett dylikt förhållande (hvilket ju har till förutsättning att krithafvet skulle nått öfver äfven de områden, som ligga inom nuvarande 90-meterskurvan, och således täckt Skåne i dess helhet) skulle låta sig förena med att trakten NO om Rödmölla samtidigt utgjorde land, anser jag ej värd att på allvar diskutera, så länge ej med säkerhet visats, att den i södra Halland anträffade gruskalken anstår i fast klyft. Tyckes nu en del block antyda en öfverensstämmelse med (ursprung från?) Kristianstadsbäckenets lager, visa sig åter andra nämligen Gräse-rydsblocken, så väl petrografiskt som faunistiskt, ha sin närma-
ste motsvarighet inom Malmöbäckenets granulatakrita.¹⁾ — Såväl Hallandsbildningens topografiska läge som den omständigheten, att lager af så hög ålder, som de hvilka utgjort Gräse-rydsblockens moderklyft, hittills anträffats blott inom Malmöbäckenet, tycktes mig tala för att Hallandskritan snarast borde räknas till sistnämnda bäcken.

Angående de i fast klyft anträffade lagren vet jag ej annat, än att de direkt afsatts på urberg samt anträffas på ett område, hvars höjd åtminstone föga öfverstiger 100-fotskurvan. Den förra omständigheten tyckes antyda, att här, i motsats till hvad som skett i egentliga Malmöbäckenet, en transgression egt rum först under krittiden.

8. Den olikhet i faunans utveckling, som förefinnes mellan Kristianstadsbäckenets och Malmöbäckenets kritbildningar, anser jag ej kunna förklaras ensamt genom strändernas olika beskaffenhet. Jemte detta behöfdes ock, enligt mitt förmenande, att de båda hafsområdena ej stått i mycket nära förenig med hvar-

¹⁾ Jag antydde här ofvan att enligt LUNDGREN'S åsigt Hallandsområdet borde sammanföras med Kristianstadsområdet. Det är dock ej omöjligt att hans yttrande endast gäller om gruskalksblocken och att äfven han sammanför Gräse-rydsblocken med Malmöområdets aflagringar. Åtminstone håller jag, efter en jämförelse mellan de uppgifter, som förekomma i hans här flerstädes citerade arbeten: »List of fossil faunas in Sweden. III. Mesozoic» och »Om kritblock från Gräseryd i Halland», detta senare för troligast.

andra. Att de båda bäckena, åtminstone under en del af krittiden, såsom vikar af samma haf med hvarandra stått i samband är själfklart. Jag uttalade dock¹⁾ den åsigt, att detta samband ej varit så synnerligen intimt, utan att den barrier, som åtskilt dem, mot SO nått åtminstone lika långt som Bornholm, eller med andra ord att denna ö då utgjort en del af nämde barrier. Jag ansåg mig kunna göra detta uttalande på grund af Bornholms geologiska byggnad. Det ligger för en hvar geolog i öppen dag, att Bornholm en gång verkligen stått i samband med Skåne och geologiskt sedt deraf utgör en direkt fortsättning. För att nu ej tala om äldre system, visa kritaflagringarne vid den del af Malmöbäckens nordöstra kust, som faller inom Skåne²⁾, såväl petrografiskt som paleontologiskt största öfverensstämmelse med Bornholms kritlager. Båda tillhöra westphalica-kritan; Eriksdalsmergeln och Köpingsesandstenen hafva petrografiska motsvarigheter i Arnagerkalken och Bornholms grönsand. Såväl i nordöstra Skåne som på Bornholms NO-sida saknas deremot hvarje dylik bergart. Likheten sträcker sig också till de lager, som utgöra, och enligt min åsigt äfven utgjort, kritaflagringarnes begränsning i NO. Dessa tillhöra nämligen på båda ställena liassystemet, hvilket också inom begge områdena bildas af petrografiskt mestadels identiska bergarter. Deras fauna visar ock en så godt som fullkomlig identitet.³⁾ En dylik utveckling vore otänkbar med mindre att lagren stått i mycket nära samband. Då nu härtill kommer att liassystemet sammansättes af skikt, hvilka i upprepad vexling föra än landväxter, än åter en marin fauna, torde man väl få antaga, att de samt och synnerligen ej kunna vara afsatta på större afstånd från kusten. Redan under liastiden gick således åtminstone tidtals längs Eriksdal, Rödmölla och Bornholm en sammanhängande strandlinie.

¹⁾ Sid. 26 i »Sveriges kritsystem etc.»

²⁾ Att jag anser såväl Malmö- som Kristianstadsbäckens område endast till en ringa del falla inom vårt lands gränser, derom torde jag knappast behöfver erinra.

³⁾ Se mitt arbete »Om Lias i sydöstra Skåne».

Jag säger sammanhängande, enär ju intet spår till liassystemet anträffats NO om denna linie.¹⁾

Jag har med ofvanstående ingalunda trott mig kunna häfva alla de tvifvelsmål, som möjligen kunna uppställas gentemot mina åsikter om den ursprungliga fördelningen af det haf, i hvilket Sveriges kritsystem bildats. Ej heller tilltror jag mig att med det material af iakttagelser, som står till mitt förfogande, kunna förklara alla öfriga förhållanden, hvilka under kritperioden rådt inom det område der vi nu i vårt land finna kritaflagringar.

Hvarför jag här velat på ett ställe anföra hufvudsumman af de iakttagelser, på hvilka jag grundat mina för längesedan framlagda åsikter, har jag redan i början af denna uppsats omnämnt. Ännu ett skäl föreligger dock. Jag har nämligen för min ringa del velat inlägga en gensaga emot det som det tyckes på senaste tiden moderna åskådningssätt, som uppställer storartade, genomgripande förkastningar såsom snart sagdt hufvud-agens vid förklaringen af jordskorpan arkitektonik. Onekligen äro dessa, i främsta rummet af SUESS utvecklade, åsikter i mycket högst tilltalande. De kunna dock ytterst lätt leda till öfverdrifter, ty vid deras tillämpning i detalj kommer man, antagligen mången gång utan att sjelf märka det, in på ett sluttande plan. *Den ene förkastningen föder nämligen den andre.* För egen del betviflar jag ej förkastningars tillvaro, ej ens deras stora mängd och betydelse. Men detta oaktadt anser jag att man aldrig bör betrakta *antagandet af en förkastning* som förklaringsgrund för en företeelse. Genom att antaga ett lämpligt antal förkastningar, jemte nödvändiga i rätt tid sig infinnande abrasioner, kan man ju konstruera upp hvarje, om än så invecklad, geologisk bild, för så vidt öfverhufvud de dertill erforderliga geologiska systemen kunna inom området i fråga påvisas. Detta är, om jag så får säga, förkastningarnes styrka,

¹⁾ Ehuru ej direkt hörande till afhandlade ämnet, må dock följande få anföras. Vid det strax Ö om Wollin belägna *Cammin*, således nära nog det Bornholm närmaste stället på tyska kusten, har man enligt HAUCHECORNE (se sid. 423 i Zeitschr. d. d. Geol. Ges., 28 B. 1876), vid en borrhning, på 300

men också deras svaghet. Känner man ingen annan förklaringsgrund, så kan man alltid ofelbart hjälpa sig fram med att *antaga* en förkastning. Enligt min öfvertygelse äro de otaliga stora dislokationer, hvilka sägas spela hufvudrolen vid Skånes danande och upprepadt genomsätta hela raden af system, ännu åtminstone, blott *antagna*. Åtminstone i de trakter, som jag kunnat närmare undersöka, är detta en själfklar följd af landets jordtäckning. Då man i alla händelser på grund af de afbrott i lagerserien, som otvifvelaktigt i vårt land förefinnas, måste antaga upprepade höjningar och sänkningar, hvilka ingalunda böra hänföras till förkastningar, torde i många fall ändring eller vexling i de olika lagrens ställning redan häraf kunna härledas, således utan en hela lagerserien genomgående förkastning. Hvem kan i hvarje fall då en förkastning antages, utan att förkastningsgränsen kunnat direkt iakttagas och kontakten studeras, ansvara för att lagringsförhållandena der bero *på en förkastning och på intet annat*? Endast det, som verkligen blifvit sedt och undersökt, får man antaga som säkert och använda såsom grund för att derpå bygga vidare.

fots djup anträffat fossilförande lager, tillhörande samma afdelning af Lias som Bornholms och Kurremöllas kolförande bildningar. Ö om Cammin uppträda dock äfven Jurabildningar af yngre ålder (se JENTSCH, »Der Untergrund der Norddeutschen Flachlandes. Uebersichtskarte.» Schriften d. Physik. Ök. Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg. XXII. 1881). Här synes sålunda en transgression under Juratiden måhända hafva egt rum. Att döma af samma karta skulle denna transgression hafva fortsatt eller en ny sådan här inträdt under krittiden. Härför tala ock följande iakttagelser. V om Cammin går kritsystemet i dagen flerstädes på vestkusten af ön Wollin, dels såsom en blågrå, lerhaltig, svafvelkisförande kalksten, »Graue Kreide», dels i form af hvit skrifkrita förande *Micraster cor anguinum* (således undersenon), (se UNGER, sid. 560 i »Der Schwefelkies-Bergbau auf der Insel Wollin» Zeitschr. d. d. geol. Ges. 12 B. 1860). Enligt BEHRENS (Ueber die Kreideablagerungen auf der Insel Wollin, sid. 225 och följ. i Zeitschr. d. d. geol. Ges., 30 B. 1878) tillhöra dessa lager Öfre Turon, eller Scaphiten-Pläner-zone à *Holaster planus*. Samme författare omnämner också i ett bref till W. DAMES (sid. 622 i samma tidskrift, 28 B. 1876,) att han anträffat *quadratakrita* något öster om den på ostkusten af ön Wollin belägna staden af samma namn. — Huruvida förhållandena i dessa trakter verkligen äro upplysande för eller visa någon öfverensstämmelse med sydöstra Skånes, kan jag naturligtvis ej afgöra med stöd af dessa korta och ofullständiga notiser om Cammin-området. Jag har emellertid velat framhålla detta såsom förtjent af en närmare undersökning äfven från svensk sida.

Om fjällproblemet.

Af

A. E. TÖRNEBOHM.

Fjällproblemet har åter kommit på dagordningen. Denna gång har det bragts på tal af en författare, som i sin egenskap af chef för Sveriges Geologiska Undersökning kan mer än någon annan förfoga öfver de i och för problemets allsidiga utredning nödiga materiella hjälpmedlen, och som äfven — enligt hvad känt är — länge och med ifver arbetat på detsammans lösning. I betraktande häraf väntar man att i Prof. TORELLS i förra häftet af dessa förhandlingar intagna uppsats¹⁾ finna mycket både nytt och lärorikt. Man finner der emellertid endast *en* ny faktisk uppgift. Uppsatsen utgör för öfrigt hufvudsakligen blott ett försök att, med ledning af den befintliga litteraturen, på de svenska fjällbildningarne tillämpa KJERULFS uppfattning af de norska. Ej ens i fråga om så viktiga och omtvistade punkter som Glöte och Åreskutan lemnar TORELL någon ny utredning; han afhåller sig till och med att om dem uttala någon egen åsigt.

Om den i fråga varande uppsatsen vore således ej mycket att säga, så vida ej dess författare vid sitt försök att rangera de olika fjällbildningarne såsom honom lämpligast synes råkat att dels förbise, dels misstyda åtskilliga för fjällfrågans bedömande viktiga förhållanden. Detta föranleder mig att här framställa några anmärkningar mot vissa punkter af hans uppsats, synnerligast som denna väsentligen är riktad mot mig. Då jag

¹⁾ Aflagringarne på ömse sidor om riksgränsen i Skandinaviens sydligare fjälltrakter.

således nu åter tager till orda i fjällfrågan, anser jag intresset för denna frågas vidare utveckling bjuda, att jag ej inskränker mig till att blott påpeka TORELLS misstag, utan vill jag äfven framhålla ett mitt eget, samt — ehuru väl det sålunda sker något förr än jag eljest ämnat — tillika angifva huru jag, på grund af mina senaste undersökningar, numera anser fjällproblemet kunna lösas.

På sid. 246 i sin uppsats öfverraskar TORELL med det påståendet, att jag ej uppgifvit något annat skäl till min förändrade åsigt om den röda sparagmitens plats, än en hänvisning till SCHIÖTZ' utredning på norska sidan, samt att »det finnes i sjelfva verket ännu ingen i naturen gjord iakttagelse, som bevisar den röda sparagmitens vare sig öfver- eller underlagring under Vemdalsqvartsiten.» I min uppsats »Om Vemdalsqvartsiten etc.»¹⁾ har jag likväl, sid. 281, uttryckligen angifvit, att det var den röda sparagmitens tydliga underlagring under Vemdalsqvartsit i norra sluttningen af Lillvetterhågna, som förmodde mig att ändra åsigt i fråga om nämnda båda bergarters relativa plats. Denna underlagring finnes ock särskildt utmärkt på profil N:o 6 i samma uppsats. Prof. TORELL kan vara förvissad om, att jag ej ändrar mina åsikter om lagringsförhållandena af artighet mot vare sig den ena eller den andra geologen; den enda auktoritet, för hvilken jag i det fallet böjer mig, är fjällens, men för den böjer jag mig obetingadt.

Den ofvan antydda nya uppgiften i TORELLS uppsats är den, att HOLST i alunskiffern vid Androg Stöen vid Storsjön i Rendalen funnit primordialförsteningar. Sedan dessa omnämnts tillägger TORELL (sid. 249): »enligt hvad förhållandena här gifva vid handen synes det författaren högst sannolikt, att denna alunskiffer öfverlagrar den i närheten förekommande ögongneisen.» Det må vara berättigadt att fråga om ej detta är en nog mycket knapphändig utredning af ett lagringsförhållande, synnerligast när det rör ett tvistigt spörsmål. För mig synes förhållandena i trakten ingalunda gifva vid handen, att alun-

¹⁾ Geol. Fören:s förh. N:o 77.

skiffern skulle här *öfverlagra* ögongneisen. Denna förekommer nemligen öfverst i de närmast i norr belägna bergen, flere hundra fot högre än alunskiffern och fallande flackt *från* denne, såsom nedanstående profilskiss, tagen från mina år 1883 på stället gjorda anteckningar, närmare visar.



1. Granit; 2. Qvartsit; 3. Alunskiffer; 4. Grå qvartsit med lager af grof, gröngrå skiffer, liknar Vemdalsqvartsiten; 5. Mörkgrå kaolinsandsten; 6. Ljus qvartsitskiffer; 7. Ögongneis; 8. Ljus sparagmit med lager af konglomerat; 9. Ögongneis.

På sid. 249 säger TORELL vidare: »att sparagmiterna i Norge äro äldre än primordialfaunan, har på flera ställen kunnat iakttagas.» Detta påstående torde tåla någon inskränkning. De bergarter, som i Norge benämnts sparagmiter, intaga der tvenne skilda fält med väsentligt olika petrografisk karaktär. Det ena fältet har sin hufvudsakliga utbredning kring och NO. om norra ändan af Mjösen. Inom detsamma är rent grå sparagmit rådande. Denna sträcker sig mot Ö. till Trysil, men kan ej följas öfver på svenskt område. Det andra sparagmitfältet ligger nordligare. Det sträcker sig från trakten S. om Bellingen öfver Rendals-Sölen in i Sverige, der det har stor utbredning kring gränsen mellan Dalarne och Herjedalen. Inom detta fält är röd sparagmit, ESMARKS typiska sparagmit, förherskande, jemte ljus sparagmit. *Alla* de ställen, der man i Norge funnit lager med primordialförsteningar vara yngre än sparagmit, röra det *södra* sparagmitfältet. Det norra kommer i Norge, så vidt hittills är känt, endast på ett ställe i beröring med försteningsförande

¹⁾ Benämnas på Amtskartan »Androg bjerg.» Af befolkningen i trakten kallas det »Valesjö berg» eller »Varseberg.» På profilen sid. 27 i »Sparagmitfjeldet» tecknar KJERULF en förkastning S. vid detta berg och skiljer derigenom ögongneisen från qvartsiterna i S. Jag vill ej bestrida, att en förkastning möjligen kan framgå på det angifna stället, men genom en sådan kan dock ögongneisen ej fullständigt afskiljas från qvartsiterna, emedan — såsom min profil angifver — ett lager ögongneis finnes äfven i det södra berget.

lager, nemligen i Högberget. Här träffar det äfven en utlöpare från det södra sparagmitfältet. I Högberget visar det sig nu, att det södra fältets sparagmit ligger *under*, det norras *ofvanpå* dervarande silurlager. Den senare bildar nemligen understa delen af hvad SCHIÖTZ kallat »Kvitvolaetagen», hvilkens öfverlagring öfver silur t. o. m. TORELL ej bestrider. Af hvad som är känt om sparagmiternas lagringsförhållanden i Norge har man således *ej* rätt att — såsom TORELL utan vidare gör — sluta till, att de i Sverige förekommande sparagmiterna skulle vara äldre än primordial.

Sid. 250 anmärker TORELL, att gränserna för Vemdals-quartsiten äro något olika på mina kartor af år 1873 och 1882. Han finner för öfrigt flerstädes skäl till anmärkningar deraf, att jag, i mån som mina undersökningar i fjällen fortskridit, ändrat hvad jag ansett felaktigt i mina äldre arbeten. Om TORELL af egen erfarenhet visste hvad det vill säga att upprätta geologiska kartor i våra fjälltrakter, så skulle han säkerligen ej finna det så anmärkningsvärdt, utan tvärtom ganska naturligt, att de första försöken att utreda dessa stora vidders invecklade geologi i mycket voro ofullkomliga och behöfde förbättras. Men enär han, såsom känt är, aldrig sjelf upprättat någon geologisk karta, vare sig i fjälltrakterna eller annorstädes, så må hans anmärkningslust anses ursäktlig.

Stödjande sig på ett yttrande af VOGT uttalar TORELL (sid. 250) den åsigten, att skiffrarne kring öfre Ljusnan skulle vara att sammanställa med dem kring Röros. Häri vill jag instämma, åtminstone till en del. I »Hochgebirge» hänförde jag dessa skiffrar endast med mycken tvekan till sevegruppen. Under en sistlidne sommar företagen resa i Herjedalen hade jag tillfälle att åter se en del af dessa skiffrar, och med min nuvarande bättre kännedom om förhållandena på norska sidan var det mig då lätt att i dem igenkänna eqvalenter till en del skiffrar i Rörostrakten.

Sid. 252 menar TORELL, att jag misstagit mig när jag hänfört glimmerlerstenen i Jemtland till Rörosskiffrarne. Detta visar

blott att TORELL ej känner Rörosskiffrarne. Hornblendeglimmerskiffern, eller — såsom TORELL vill kalla den — kärfskiffern, hvilken skulle vara den typiska Rörosskiffern, finnes ej vid sjelfva Röros, utan först något nordligare. *Under* den ligger en glimmerlersten, som fullkomligt motsvarar den jemtländska, och det är den, som bildar berggrunden vid staden, ehuru der föga blottad. Typiskt utbildad finnes samma bergart kring mellersta delen af Aursund-sjö. Att äfven den jemtländska glimmerlerstenen ligger *under* kärfskiffern har jag förr på det tydligaste framhållit¹⁾, men detta synes TORELL nu helt och hållet förbise. Dessa glimmerlerstenar i Jemtland och i Rörostrakten må emellertid ej förvexlas med den petrografiskt temligen lika, ehuru dock i det hela mindre kristalliniska, Tydals glimmerlersten. *Denna* ligger, såsom KJERULF riktigt angifver, *öfver* Rörosskiffrarne. Misstaget att anse dessa båda glimmerlerstenar vara identiska gjordes redan af HÖRBYE; vid en af mig år 1886 företagen geologisk kartläggning af trakten mellan Röros och Storlien framgick det emellertid tydligt, att de tillhöra helt olika zoner.

Angående Åreskutskiffrarne uttrycker sig TORELL mycket dunkelt. Han tyckes vara böjd att sammanställa dem med KJERULFS »forvandlede strög». Men månne han dervid besinnar, att Snasahögarne äro uppbyggda af alldeles samma slags skiffrar som Åreskutan, och att följaktligen hvad som gäller om den senare äfven måste gälla om de förra och om hela den med dem sammanhängande stora fjälltrakten i söder?

Låtom oss nu taga en öfverblick öfver situationen. Högfjällsqvartsiten antager TORELL, med KJERULF, vara yngre än siluriska skiffrar (sid. 250). Att jag påvisat högfjällsqvartsitens otvifvelaktiga identitet med Rondqvartsen i Jettaffeld, och således dess sammanhörighet med sevegruppen²⁾, förbiser TORELL fullkomligt. Glimmerskiffrarne i Offerdalsbergen antager TORELL äfven öfverlagra silur (sid. 255). Att Åreskutans skiffrar och

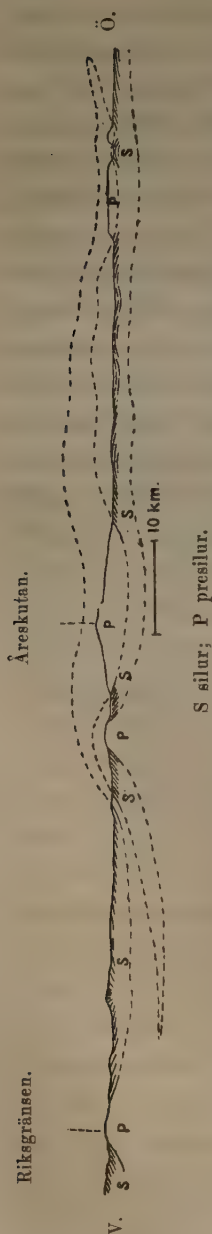
¹⁾ »Hochgebirge» sid. 44.

²⁾ Om de geol. svårigheterna kring riksgränsen. G. F. f. N:o 92, sid. 503.

Vemdalsquartsiten göra så medgifver han ej direkt, men vågar ej heller förneka. Ej heller förnekar han Kvitvolaetagens öfverlagring öfver silur. Vi hafva således i riktning från SV. mot NO. en serie af stora quartzit- och glimmerskifferbildningar, nemligen: högfjällsquartsiten, Kvitvolas sparagmit och glimmerskiffer, Vemdalsquartsiten, Åreskutans skiffrar och Offerdals skiffrar, hvilkas öfverlagring öfver silur TORLL dels direkt medgifver, dels ej vågar förneka. Men mellan dessa bildningar ligga andra med dem fullkomligt likartade, genom hvilka de förbindas till ett enda stort af quartziter och kristalliniska skiffrar sammanfattadt, det jag kallat »sevegruppen». Att såsom KJERULF gjort, och TORELL nu med honom, uppfatta några delar af detta fält såsom yngre, andra åter såsom äldre än silurlagren, innebär en inkonsekvens, som aldrig kan leda till någon verklig lösning af fjällproblemet.

Så väl KJERULF som jag, och för öfrigt alla andra, hvilka arbetat med fjällens geologi, hafva hittills vid bestämmandet af lagerföljderna utgått från den förutsättningen, att tydlig öfverlagring i större utsträckning måste anses såsom bevis för yngre ålder. Detsamma gör nu äfven TORELL, men då, såsom väl är känt, sevegruppens öfverlagring öfver silur under denna förutsättning leder till mycket stora paleontologiska svårigheter, så söker TORELL att så mycket som möjligt bortresonera öfverlagringarna. Att han häruti lyckats ganska ofullkomligt tror jag mig i det föregående hafva visat. Ett faktum är, att sevegruppens bergarter på stora sträckningar både i Jemtland och i det söndenfjeldske Norge ligga *på* silur, och detta faktum är det lönlöst att försöka blunda för. Den oundvikliga konsekvensen af denna öfverlagring blir emellertid, såsom jag vid ett föregående tillfälle framhållit¹⁾, att Trondhjemsfältets silur ej kan stratigrafiskt koordineras med det öfriga Skandinaviens, så *fram*t,

¹⁾ I min uppsats »Om de geol. svårigheterna kring riksgränsen.»



nemligen, *den ofvan angifna förutsättningen är riktig*. Men på geologiens nuvarande ståndpunkt skulle det kunna ifrågasättas huruvida den är det. Det är kanhända icke så aldeles gifvet, att sevegruppens öfverlagring verkligen bevisar hvad man ansett den bevisa, eller — med andra ord — att den är *normal*. Man skulle nemligen kunna tänka sig, att den kunde bero på en öfverskjutning, och att således de abnorma förhållandena i fjällen kunde få sin förklaring på samma sätt som de likartade i Dalsland och i Skottland. För den med fjällens geologi mindre förtrogne kan tanken på en dylik förklaring numera, sedan öfverskjutningar blifvit så att säga moderna inom geologien, synas ligga ganska nära till hands, och i sjelfva verket har mer än en geolog till mig yttrat sig i sådan riktning; men för den, som har tillräcklig kännedom om fjällens byggnad för att inse huru kolossal den erforderliga öfverskjutningen måste vara, förefaller den a priori föga sannolik. Så har den ock synts mig, oaktadt det för mig naturligtvis var inbjudande att söka fjällproblemets lösning i analogi med den lösning jag funnit på dalslandsproblemet. Ty under det att förhållandena i Dalsland för sin förklaring fordra en öfverskjutning af omkring 1 km, de i Skottland af omkring 16 km,¹⁾ fordra de i fjällen minst 100 km. Det må ej förtänkas mig om jag i det längsta tvekat att antaga en så kolossal öfverskjutning, oaktadt jag väl insett, att *endast* genom en dylik kunde samtliga försteningsförande lager erhålla en

¹⁾ Minst 10 eng. mil enl. A. GEIKIE, Textbook of Geology, sid. 575.

med deras faunor öfverenstämmande stratigrafisk anordning¹⁾. En öfverskjutning af ofvan antydda storlek, och som måste hafva till följd så vidunderliga profilkonstruktioner, som t. ex. den på föregående sida, har man svårt att fatta. En sådan kunde naturligtvis ej hafva försiggått utan att åtföljas af genomgripande mekaniska förändringar i bergarterna, men till sin allmänna habitus syntes mig sevegruppens bergarter i det stora hela ej gifva intryck af att vara i påfallande grad sekundärt omformade. Genom mikroskopisk undersökning af olika till sevegruppen hörande bergarter har jag emellertid nyligen funnit, att deras inre struktur bär vittne om att de måste hafva genomgått rent af oerhörda pressnings- och utvalsningsprocesser, och det äfven på ställen, der lagringen till utseendet förefaller temligen orubbad. Detta, jemte åtskilliga andra mig på senare tid bekant vordna så väl petrografiska som stratigrafiska förhållanden, hvilka det skulle blifva för vidlyftigt att här närmare omorda, men som äro af den natur, att de ej synas mig kunna nöjaktigt förklaras genom mitt hittillsvarande uppfattningssätt, men väl genom antagande af en öfverskjutning, har nu förmått mig att i en sådan se fjällproblemets lösning²⁾. Under det jag fortfarande vidhåller, att Åreskutans skiffrar, Vemdalsquartsiten o. s. v. faktiskt ligga *öfver* silur, anser jag således numera ej, att de därför måste vara yngre. I konsekvens härmed uppfattar jag nu icke blott de delar af sevegruppen såsom försiluriska, hvilka KJERULF och TORELL anse såsom sådana, utan jag menar att så måste vara fallet med *allt* det jag hänfört till nämnde grupp, således ock med högfjällsquartsiten, kvitvola-etagen och Offerdals skiffrar, hvilka dessa författare vilja tilldela en yngre ålder³⁾.

1) I denna riktning uttalade jag mig ock vid Geol. Föreningens Januarimöte detta år. Se dessa förh. N:o 113, sid. 17.

2) När jag begagnar uttrycket »en öfverskjutning,» så menar jag dermed naturligtvis ej, att endast en enda öfverskjutning skulle finnas. Så vidt det för närvarande är mig möjligt att öfverblicka förhållandena synes det mig emellertid, som skulle *en* väldig öfverskjutning spela den ojemförligt största rollen.

3) Jag delar således ock TORELLS åsigt, att alunskiffern vid Androg Stöen är *yngre* än ögongneisen, oaktadt jag ej kan gifva honom rätt i hans påstående att den förre *öfverlagrar* den senare.

Det är en känd sak, att i den komplex af bildningar, som jag sammanfattat under benämningen »sevegruppen», ingå dels rent klastiska, dels rent kristalliniska bergarter. När nu öfverlagringsförhållandena ej längre kunna anses bestämmande för åldersföljden, kan det synas möjligt, att de senare bergarterna, trots det de vanligen äro de öfverliggande, dock kunna tillhöra urberget, under det att de förra — i öfverensstämmelse med KJERULFS uppfattning — torde vara att anse såsom kambriska. På dessa och många andra vidtgående spörsmål, som framställa sig i samband med den det ofvan antydda uppslaget till en lösning af fjällens gåta, kan jag emellertid ej nu ingå. Vid detta tillfälle har jag endast velat helt summariskt angifva min i följd af på sista tiden uppdagade nya förhållanden förändrade åsigt i fjällfrågan, men jag hoppas att framdeles kunna något utförligare återkomma till denna fråga.

Nogle Bemærkninger om Øiegneisen i Sparagmit-Kvarts-Fjeldet langs Rigsgrænsen.

Af

O. E. SCHIÖTZ.

I Afhandlingen, »Aflagringarna o. s. v. uti Skandinaviens sydligare fjelltrakter», Geol. Fören. Förhandl. aprilheftet, omtaler O. TORELL blandt de Bergarter, som optræder i Sparagmit-Kvarts-Fjeldet, ogsaa »fjellsandstenens ögongneis». Om denne nævnes pag. 249, at den optræder paa flere Steder omkring Fæmundsjöen, og der anføres pag. 242, at jeg med Hensyn til denne Bergart er uenig med HÖRBYE, der udendvidere henfører den til Fæmundsandstenen, medens jeg skal betragte den som hørende til Grundfjeldet. Da jeg ikke har iagtaget Øiegneis nær Fæmundsjöen paa noget Sted, hvor HÖRBYE har været, maa her være en Misforstaaelse tilstede. Ved at gjennemlæse HÖRBYES Arbeide, et Strøg af Rigsgrænsen, ser jeg, at Misforstaaelsen, som jeg nedenfor skal söge at vise, maa skrive sig fra, at de svenske Geologer, der har bereist denne Egn, har benyttet Øiegneis i en mere udstrakt Betydning end HÖRBYE og jeg.

Den Del af Fjeldgrunden östenfor Fæmundsjöen, hvilken jeg har udskilt som Grundfjeld, bestaar foruden af noget mørk graa Glimmerskifer væsentlig af en lys graa gneisartet Bergart, hyppig sribet af en mørk Glimmer; paa mange Steder var jeg uvis om Bergarten ikke rettere var at opfatte som Granit; men da jeg undertiden iagtog Lagning, har jeg henført alt til Gneis, Nyt Mag. f. Nat. Bd 20, pag. 68 og 69. Paa enkelte Steder var Feldspathen udskilt i Øine, saa at Bergarten fik et öiegneisartet

Udseende; jeg har saaledes virkelig angivet Øiegneis blandt Lagene i Grundfjeldet; men som det sees af min Beskrivelse, optræder denne Øiegneis rent underordnet. Disse Lag af Øiegneis har imidlertid HÖRBYE ikke iagtaget; hans Reiserute falder nemlig straks vestenfor og østenfor det Fjeldparti, hvor Grundfjeldet efter mig dukker op. I den Del af Egnen østenfor Fæmund, som vi begge har bereist, angiver HÖRBYE ligesaa lidt som jeg, at han har iagtaget Gneislag. I det ovennævnte Arbeide, Nyt Mag. f. Nat. Bd 8, pag. 393, anfører han saaledes blandt »mindre karakteristiske Bergarter» Lag, f. Eks. paa Vardebjerg, hvor der i Kvartsen sees »Striber eller Leier med tæt rød Feldspath, veksellende med Membraner af Talk eller mat Glimmer, . . . ofte ledsaget af Lameller af Jernglands», men han anser det »vildledende» at benytte Benævnelsen Gneis for disse Lag. Straks nedenfor omtales derpaa Lag, der optræder langs Rigsgrænsen fra Vurrusjöen nordover til Gruvelsjöen, og som han tror rettest bør stilles sammen med HISINGERS »Gneis» fra Frönberget; men heller ikke disse Lag benævner han Gneis; de beskrives som Lag, der nærmer sig dels Kwartsskifer dels Talk- og Glimmerskifer.

Det maa være til disse Lag, O. TORELL sigter i de ovennævnte Pagina af sin Afhandling. Disse Lag, som jeg ogsaa har iagtaget, har jeg imidlertid ikke henført til Grundfjeldet; jeg har betragtet dem som hørende til den yngste af de 3 Etager, hvori jeg søgt at kløve Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i denne Egn. Under den almindelige Beskrivelse af de Bergarter, som optræder i Kvitvolaetagen, nævner jeg saaledes Nyt Mag. f. Nat. Bd 20, pag. 113, som »karakteristisk for Bergarten i den nordlige Del af Feltet Nyrer af Kvarts, rödlig Feldspath, Talk og Jernglands». Da disse Nyrer imidlertid optræder i Lag af meget forskjelligt Udseende, som ren Kwartsskifer, talkholdig Kvartsskifer, talkholdig rödlig Sparagmit, har jeg ligesaa lidt som HÖRBYE fundet nogen Grund til at skille disse Lag ud fra det øvrige Kvartsfjeld. Lag med saadanne Nyrer iagtager man i et Belte fra Ulvbjergtet ved Fæmundselven mod Øst over Glötvola og Galtknappen til Vardebjergtet og Flatebjergtet nær Vurrusjöen

ved Grænsen og langs denne mod Nord til Valdalen; lignende Bergart med store Nyrer af rød Feldspath optræder desuden nordligst ved Fæmundsjöen i Nærheden af Röaelven.

Hvorvidt Gneisen fra Frönberget, saaledes som HÖRBYE formoder, bör stilles sammen med enkelte af de ovenfor nævnte Bergarter, derom kan jeg af personlig Erfaring ikke udtale mig, da jeg ikke har besøgt denne Lokalitet. Paa det Oversigtskart, der ledsager TÖRNEBOHMS Afhandling »Om Vemdalsquartsiten o. s. v.», Geol. Fören. Förhandl. 1882, kiler Öiegneisfeltet fra Frönberget sig ud mod Rigsgrænsen, saa at det nærmest ser ud til, at Feltet ikke kan fortsætte langt indover paa norsk Side. Af de Iagttagelser, TORELL meddeler, SVEDMARK har gjort ved sine mikroskopiske Undersøgelser, skulde jeg være fristet til at antage, at denne Öiegneis maa være meget ældre end Kvitvola Kvartsetagen. Lagene i denne Etage er nemlig almindelig temmelig fladtliggende, idet Fjeldgrunden efter deres Dannelse væsentlig alene har undergaaet en Hævning. Da denne imidlertid ikke har været jevn over hele Feltet, træffer man naturligvis enkelte Steder ogsaa steile Fald og Böininger, nemlig der hvor Hævningen paa en forholdsvis kort Strækning har været betydelig forskjellig. Straks S for Högberget ser man saaledes steile og böiede Lag, ved Husfloen og ved Nybergmoen; det nordenfor og vestenfor liggende Fjeld er her hævet betydelig i Forhold til det söndenfor og östenfor liggende, hvorfor man möder Kvitvolaetagens Underliggende, den röde Sparagmit, den graa Sparagmit og de undersiluriske Lag i selve Dalbunden under Högberget og helt op henimod Trægrænsen under Römundfjeld. I det store og hele er altsaa Lagene i Kvitvolaetagen lidet rokkede; anderledes forholder det sig med de ældre Lag, som optræder i denne Egn. Som jeg för har udtalt, Sparagmit-Kvarts-Fjeldet o. s. v., Nyt Mag. f. Nat. 1883, blev nemlig Fjeldgrunden, efter at de undersiluriske Lag var afleirede, udsat for sterke Sammentrykninger, saa at Lagene blev hævede og böiede. Dette kan man let iagtage, hvor de siluriske Lag er bevarede, saaledes ved Högberget, hvor man endog finder Orthokerkalken liggende over den yngre sorte Skifer i Fo-

den af selve Fjeldet, og ved Römundfjeld, hvor den graa Sparagmit, som ved Högberget ligger konformt under Orthokerkalken, findes overleiende denne i Skjærbækken, medens den straks vestenfor optræder normalt under Kalken. Men ogsaa i de til den graa Sparagmit hørende Skifere kan man paa mange Steder med blotte Øine let overbevise sig om, at disse ældre Lag har været udsat for voldsomme Trykkrafter; forsøger man nemlig at slaa Haandstykker af den gulgraa og rødlig Skifer, som optræder ved Högberget under den graa Sparagmit, i Eltaaens Dalbund N. Blækkufjeld og ved Luvaæn, der falder i Slemma N. Osensjöen, saa finder man, at Skiferen sønderfalder i smaa mere eller mindre flade skarpkantede Stykker, blank og stribet paa Overfladen, som Overfladen af en Gnidningsflade eller Slet, og det er yderst vanskeligt at erholde et friskt Brud, saa at man kan se, hvorledes Bergarten egentlig ser ud. Ifølge SVEDMARKS mikroskopiske Undersøgelser viser nu Øiegneisen fra de forskjellige Lokalteter i Sverige nær Grænsen og ligesaa fra Storsjöen og Ulbjerget i Norge gjennemgaaende en saadan Struktur, at man kan slutte, at den maa have været udsat for stærke Tryk; da jeg ikke har iagtaget gneisartede Lag hverken i den graa eller røde Sparagmit, forekommer det mig derfor rimeligt at antage, at denne Øiegneis maa høre til noget af det ældste Fjeld i denne Egn.

Kristiania 29 Mai 1888.

Undersökning af postglacial lera ("svartlera") från Göteborg.

Af

J. E. ALÉN.

De prof af postglacial lera från Göteborg, som undersökts, hafva tagits på trenne ställen: *a*) på cirka 7 fots djup nära hörnet af Drottning- och Vestra Hamngatorna under pågående gräfning för grundläggning af bolaget Sveas hus; *b*) på cirka 15 fots djup å samma ställe som *a*); *c*) på ungefär 11½ fots djup å exercisheden nära Katrinetorp under der pågående gräfning för byggande af en kulvert. Enligt uppgift skall på förstnämnda ställe fast håll påträffas på 30 à 45 fots djup.

Leran *a*) var till färgen blåaktigt grå, mörkflammig eller mörkrandad, till konsistensen ganska lös, innehållande här och der växtrester. På en del ställen syntes tydligt, huru leran genomträngdes af små cylindriska, rostfärgade partier (roströr), som voro grupperade kring en dylik leran genomsättande växtrest, som äfven ibland syntes helt och hållet hafva försvunnit, lemnande efter sig ett litet, ett par millimeter vidt hål.

Den djupare liggande leran *b*) liknade den nyssnämnda leran; dess mörkflammighet var dock mindre tydlig ¹⁾. Den innehöll också växtrester, kring hvilka dock inga roströr syntes hafva bildats. Musselskal skola emellanåt vid gräfningarna påträffas; jag iakttog blott ett enda litet sådant, som var krossadt, uti leran *b*).

¹⁾ Denna mörkflammighet hos leran kan möjligen bero på förorening från den gamla byggnadsgrunden; men sannolikare är väl dock, att den är mera ursprunglig.

Profvet från Exercisheden, *c*), utgjordes af en blåaktigt grå (ej märkbart mörkflammig) lera, innehållande sand- och gruskorn, en och annan småsten samt små musselskal och växtrester. I den till konsistensen lösa leran funnos små hårdare lerklumpar (marlekeartade bildningar), hvaribland en del voro tydligt genomborrade af ett hål, ett par millimeter vidt, hvari antagligen förut förefunnits någon växtrest. I lera, uppkastad invid kulverten och härstammande från lager strax ofvan det, der prof *c*) togs, syntes det förekomma ganska mycket musselskal¹⁾ samt växtrester; der förekommo ock stenar af mera betydande storlek.

Alla tre lerprofven fräste ganska starkt för saltsyra och utvecklade dervid tydlig lukt af svafvelväte.

Mekanisk analys af lufttorkade prof:

Lera och slamfin sand...	88,78 %	89,51 %	88,21 %	
Sand mindre än 0,5 mm	11,15 "	10,42 "	11,09 "	
» 0,5 — 1 mm.....	0,03 "	0,06 "	0,10 "	{ Grus 1—1,5 mm..... 0,10 » 1,5—2 mm..... 0,10 » större än 2 mm 0,40 0,60.
Grus större än 1 mm..	0,04 "	0,01 "	0,60 "	
	100,00	100,00	100,00	

Profven *a*) och *b*) likna således hvarandra mycket till mekanisk sammansättning; prof *c*) skiljer sig från dem genom en väsendtlig högre grushalt.

Slamningen verkställes blott med tillhjälp af en tubulerad bägare.

Bland den gröfre sanden och gruset ingingo partiklar af tydligt organiskt ursprung.

Blott profven *a*) och *b*) underkastades kemisk analys. Resultatet af den kemiska undersökningen är följande²⁾:

¹⁾ *Mytilus*, *Synopsis undulata* m. fl.

²⁾ Större delen af de kemiskt analytiska bestämningarna äro verkställda af ingenjör BIRGER CHARLEVILLE.

	Lufttorkad substans.		Beräknadt på vid 100° C. torkad substans.		Beräknadt på ursprunglig, fuktig substans.	
	a)	b)	a)	b)	a)	b)
Hygroskopiskt vatten ¹⁾ ..	4,33 %	4,43 %	—	—	37,23 %	42,06 %
Kemiskt bundet vatten ²⁾	0,78 "	0,54 "	0,81 %	0,57 %	0,50 "	0,33 "
Organisk substans (beräknad som cellulosa ³⁾ ..	0,73 "	1,15 "	0,76 "	1,20 "	0,48 "	0,70 "
Kiselsyra.....	53,20 "	53,04 "	55,60 "	55,50 "	34,90 "	32,16 "
Lerjord.....	15,75 "	16,38 "	16,46 "	17,13 "	10,33 "	9,93 "
Jernoxid	6,94 "	7,22 "	7,25 "	7,55 "	4,55 "	4,37 "
Manganoxid	s a n n o l i k t s p å r					
Kolsyrad kalk ⁴⁾	6,61 "	4,82 "	6,90 "	5,04 "	4,33 "	2,92 "
Kalk (i annan form)	1,34 "	1,58 "	1,40 "	1,65 "	0,87 "	0,96 "
Magnesia	2,84 "	2,75 "	2,96 "	2,88 "	1,85 "	1,67 "
Natron	2,50 "	2,54 "	2,61 "	2,66 "	1,63 "	1,54 "
Kali	4,60 "	4,20 "	4,80 "	4,40 "	3,01 "	2,55 "
Fosforsyra.....	0,23 "	0,24 "	0,24 "	0,25 "	0,15 "	0,15 "
Svafvelsyra	1,17 "	0,91 "	1,22 "	0,96 "	0,76 "	0,56 "
Klor	0,11 "	0,10 "	0,12 "	0,11 "	0,07 "	0,06 "
Svafvel (i sulfuret).....	—	—	—	—	0,007 "	0,005 "
Summa	101,13	99,90	101,13	99,90	100,667	99,965

Det är således icke heller i kemiskt hänseende någon väsentlig skilnad mellan lerorna a) och b). Båda synas vara ovanligt rika på alkalier, i synnerhet kali.

För undersökning af *lerornas genomsläpplighet för vatten* har jag, efter att hafva pröfvat åtskilliga mindre säkra metoder, förfarit sålunda:

i ett glaströr af 11—13 mm inre vidd instoppades leran, hvarvid icke kunde undvikas, det åtskilliga luftblåsor inneslötos i henne. Leran hoppressades sedan derigenom att en kork in-

¹⁾ Genom torkning vid 100—110° C.

²⁾ = Total glödningsförlust (funnen vid elementaranalys, hvarvid substansen förbrändes i skepp uti syrgas) — (hygroskopiskt vatten + kolsyra + »cellulosa»).

³⁾ Från den vid elementaranalys funna totala kolsyrehalten frändrogs den kolsyra, som utdrifves af syror. Resten kolsyra, motsvarande organiskt kol, har beräknats som cellulosa.

⁴⁾ All verklig kolsyra har beräknats som kolsyrad kalk.

sattes i rörets nedre ända och leran ofvanifrån hopstampades medelst en tjock glasstaf; för att förekomma lerans uppträngande på sidorna om glasstafven var en bomullstapp inskjuten, hvilken sedan utdrogs med ett snöre, som var lindadt kring bomullen. För att hindra leran att genom vattnets tryck glida ut ur röret lindades kring dess nedre ända en tygbit. Ofvanpå leran göts sedan vatten till ett bestämdt märke. För att förebygga afdunstning af vatten fastbands nedtill ett profrör, innehållande litet vatten, och upptill slöts röret med en kork, försedd med ett glaströr, som var utdraget till ett fint kapillär rör. Glasröret upphängdes sedan, och efter någon viss tid aflästes, hur mycket vattenpelaren minskat i längd, hvarefter vatten åter påfylldes till märket o. s. v. Sålunda hafva följande siffror erhållits:

Försök N:o	Lera.	Lerpelarens längd i millimeter.	Vattenpelarens längd i millimeter.	Glasrörs inre vid i millimeter.	Röret "laddadt" och fyllt till märket.	Vattenpelaren minskat i längd millimeter.					
						¹¹ / ₁₁ 87	¹¹ / ₁₂ 87	¹² / ₁ 88	¹¹ / ₂ 88	² / ₄ 88	² / ₆ 88
1	a)	203	700	12	² / ₁₂ 87	—	—	0	2	14	12
2	a)	96	800	12	"	—	—	4	12	34	33
3	a)	58	140	12	"	—	—	1	4	13	9
4	b)	447	512	12	² / ₁₁ 87	0	3	3	2	7	7
5	b)	115	830	11	² / ₁₂ 87	—	—	5	9	20	19
6	b)	45	115	12	"	—	—	6	12	28	24
7	c)	195	700	12	"	—	—	1	5	10	8
8	c)	112	640	11	"	—	—	4	8	17	13
9	c)	45	100	13	"	—	—	2	5	13	7

Ett större eller mindre antal tvärgående springor hade småningom uppstått i leran.

Dessa försök visa, att alla profven äro föga genomsläppliga för vatten. I försök 1 och 4 syntes de t. o. m. icke alls vara genomsläppliga till en början. I naturen tränger troligen vattnet icke alls ned i dessa leror, för så vidt icke några springor förefinnas, hvarigenom det kan nedtränga, eller vattnet möjligen tillfälligtvis innehåller några ämnen, som kemiskt angripa lerans beståndsdelar. Om vattnet t. ex. är surt, kan det lösa upp de kolsyrade salterna och i och med det sammanintränga i leran.

Pyroxen- och amfibolförande bergarter inom sydvästra Sveriges urberg.

Af

EUGÈNE SVEDMARK.

Urberget inom södra delen af Sverige framträder under två bestämdt skilda former med olika geognostisk byggnad. En linie, som tänkes dragen från riksgränsen genom östliga delen af Vermeland mot Kristinehamn, utmed Venerns östra strand, mot sydvästra delen af Vettern och från dess sydöstra hörn tvärs genom Småland ned mot Blekingegränsen till trakten norr om Sölvesborg, bildar den skarpa gränsen mellan dessa båda områden.¹⁾

Öster om denna linie företer berggrunden en anmärkningsvärd omvexling mellan gneis och granit tillsammans med åtskilliga andra bergarter, såsom hälleflinta, felsit, kalksten, diabas m. m. Inom gneisen och hälleflintan förekomma derjemte talrika inlagringar af jernmalmer och andra malmer.

På västra sidan är deremot berggrunden mera enformig. Såsom hufvudbergart uppträder här uteslutande gneis af temligen ensartadt utseende. Kalkstenar och malmer saknas, likaså hälleflintor. Granit finnes i så ringa mängd och med så obetydlig utsträckning, att den kan sägas icke spela någon nämnvärd rol inom bergbyggnaden. Först längst i väster, inom norra delen af Bohuslän, i Dalsland och västliga Vermland träda större granitmassor i dagen.

¹⁾ För detta och det följande hänvisas till: »Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige», utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning. Södra bladet. 1884.

De enda afbrott i denna vestliga gneisterräng ända från Vermland och till nordliga Skåne bildas af den s. k. Dalformationen vester om Venern, af Vestergötlands kambriskt-siluriska aflagringar med den deröfver utbredda diabasen och slutligen närmast områdets sydliga gräns af den skånska basalten.

Den redan i det yttre framträdande skarpa begränsningen mellan de båda områdena icke mindre än den slående geognostiska olikheten mellan deras gneisbildningar gör det utan vidare klart, att dessa formationer måste anses vara oliktidiga med hvarandra. Flere försök hafva blifvit gjorda att bestämma deras inbördes åldersföljd, men dessa hafva i allmänhet strandat på den hittills öfverstigliga svårigheten att erhålla en säker och oomtvistad grund att utgå ifrån vid afgörandet af den allmänna åldersföljden inom urberget.

I planen för denna uppsats ingår icke att närmare skärskåda de olika meningarna rörande denna fråga, hvarför det kan vara nog att här endast påminna derom, att de gjorda försöken till uppställning af en åldersföljd vanligen utgått från det antagandet att en *bestämd lagerföljd* skulle kunna urskiljas inom urberget. I skarp opposition mot detta antagande står en af flere yngre geologer förfäktad åsigt, som är benägen att fränkänna största delen af urbergets bergarter någon verklig lagring.

Ett på andra grunder stödt försök att lösa frågan om de båda territoriernas förhållande till hvarandra är den af NATHORST för icke längesedan framställda åsigten, att den omnämnda skarpa gränslinien skulle representera en större förkastningsspricka och att vid den antagna förkastningen *det vestra området blifvit sänkt*.¹⁾ NATHORST tänker sig dervid, att gneisen ursprungligen likformigt betäckt både vestra och östra Sverige, men att den inom det sistnämnda området blifvit borteroderad *efter* förkastningen, hvarigenom den underliggande graniten blifvit blottlagd och nu bildar den i dagen gående delen af urberget. Genom

¹⁾ A. G. NATHORST. Ett försök att förklara orsaken till den skarpa gränsen mellan södra Sveriges vestra och östra urterritorium. G. F. F. Bd 8, sid. 95. Stockholm 1886.

denna erosion, som tänkes endast hafva träffat östra sidan, hade enl. N. den stora nivå skillnaden, som uppkommit genom förkastningen, utjemnats redan före de kambriska lagrens afsättning. Frågan huruvida den öfverliggande gneisen bör tänkas äldre eller yngre än graniten, lemnar NATHORST oafgjord. (Man kan naturligtvis tänka sig antingen att gneisen bildats efter graniten och då fått sitt läge ofvanpå densamma, eller ock att graniten trängt fram efter gneisens bildning, men icke genomträngt densamma, utan stelnat på större eller mindre djup.) Om NATHORSTS antagande är riktigt, skulle sålunda det östra områdets granit samt de densamma åtföljande bergarterna vara till finnandes på större eller mindre djup *under* det vestra områdets gneisformation.

Onekligen talar det tvära afbrottet mellan bergarterna å ömse sidor om den nämnda linien mycket till fördel för NATHORSTS hypotes, hvilken dessutom synes vinna stöd genom en del andra omständigheter. Såsom den viktigaste af dessa förtjenar särskildt framhållas den först af STOLPE gjorda iakttagelsen, att en gneiszon af karakteristiskt utseende söder och sydväst om Vettern är inskjuten mellan det vestliga stora gneisområdet och granitformationen i öster.¹⁾ Denna gneis, som bäst är känd under namnet protogingneis, synes tillhöra ett vid en förkastning nedsänkt parti och refererar sig sålunda omedelbart till den antagna stora förkastningen såsom en i samband dermed stående mindre dislokation. Dylika äro också mycket vanliga och plåga i regeln åtfölja de stora förkastningarna.

Ett mera aflägsset bevis för förkastningen kan hemtas från den karakteristiska homologi, som förefinnes mellan den meromnämnda liniens riktning och strandlinierna vid Sveriges ostkust och Norges vestkust. I en uppsats: »Orografiska studier inom Roslagen»²⁾ har förf. framhållit den öfverensstämmelse, som är rådande mellan dalsystemen och kustlinierna inom Roslagen. Ett

¹⁾ M. STOLPE. Om gneisförekomsterna på det geolog. kartbladet *Nydala*. Föredrag vid Geolog. Föreningens möte den 3 mars 1887. — E. SVEDMARK. Yttrande med anledning af nämnda föredrag. G. F. F. Band 9, sid. 144, 145.

²⁾ G. F. F. Band 9, sid. 188. — S. G. U. Ser. C, N:o 88.

bland dessa dalsystem, det i N—S gående, fortlöper parallelt med samma linie, på Åland är samma dalriktning rådande, och vänder man sig åt vestra sidan af skandinaviska halfön, återfinnes en i N—S gående strandkontur vid Norges sydvestra kust.

NATHORST hemtar ett bland de starkaste stöden för sin åsigt från det sätt, hvarpå en såsom hyperit betecknad bergart uppträder. Denna förekommer nemligen inom en zon, som på kortare afstånd ganska troget följer den antagna förkastningslinien. Vi blifva i tillfälle att senare återkomma till detta förhållande.

Hvad sjelfva hyperiten angår, bildar densamma en länk i den kedja af *pyroxen-* och *amfibolförande bergarter*, hvilka under en mängd olika formutbildningar uppträda inom urberget såväl tillsammans med graniten som med gneisen. Dessa visa sig både härigenom spela en framstående rol och ännu mycket mera genom sin nära anslutning till graniten å ena sidan och till gneisen å den andra, hvilken anslutning spåras öfver allt inom berggrunden.

Omständigheterna tillåta icke att taga denna de pyroxen- och amfibolförande bergarternas dubbla faciesutbildning i närmare betraktande, utan komma vi i det följande att såsom det hufvudsakliga ämnet för vår framställning behandla dessa bergarter sådana de förekomma inom det vestliga gneisområdet, och först sedan detta blifvit gjordt kasta en jämförande blick äfven på de öster ut uppträdande pyroxen- och amfibolförande bergarterna.

Den inom sydvestra Sverige rådande gneisen har sedan länge erhållit och bibehåller ännu vanligen namnet *jerngneis*. Orsaken härtill är att, utom hufvudbeståndsdelarne fältspat, quartz och glimmer, såsom en konstant inblandning ingår magnetit. Detta mineral, hvilkets korn vexlar från en ärtas storlek ända ned till ett stoftfint pulver, är än likformigt inströdt, än ganska ojemmt fördeladt i gneismassan.

Genom tillträdande af hornblende och genom fältspatkornens samlande till ögon bildas de vanligaste jerngneisen åtföljande varieteterna hornblendegneis och ögongneis. På många ställen

innehåller gneisen derjemte pyroxen, emellanåt i betydande mängd. Granat är vidare ett icke sällsynt accessoriskt mineral.

En mindre väsentlig men ofta förekommande vexling i bergartens utseende betingas genom fältspatens skiftande färg och vexling af olika fältspatarter, hvarigenom röda, rödlätta och grå varieteter uppkomma.

I sin allmännaste form är bergarten småkornig, till färgen rödlett och utmärker sig för det mesta genom tydlig skiffrighet. Det är alltså icke sällsynt, att inom vidsträckta sammanhängande sträckor finna gneisen uppdelad i stora jemntjocka flak af mycket skiftande mäktighet. På andra ställen åter är bergarten sammansatt af linsformiga partier, hvilka aflösa hvarandra med gröfre eller finare gry. Emellanåt utbildas härvid verkliga pegmatitlinser inom gneisen. Skiffrigheten kan härigenom lokalt försvinna och ersättas genom en mera massformig struktur.

Bergartens stupningsförhållanden äro mycket vexlande. Gneisen kan än ligga i sväfvande skikt, än kunna dessa falla åt ena sidan eller åt den andra och på somliga ställen vara ganska mycket uppresta, böjda och tillknycklade. Öfver hufvud taget kan dock sägas att en mera måttlig stupning af 20—30° är den rådande.

Det förtjenar i anslutning härtill anmärkas att jerngneisen, i motsats mot östra Sveriges gneiser, ofta visar en så regelbunden byggnad med orubbad skiktställning, att det ligger nära till hands att antaga denna skiktning såsom ursprunglig, hvarigenom således jerngneisens natur af en på sedimentär väg uppkommen bergart kunde få anses ganska sannolik. Oanmärkt bör emellertid ej lemnas, att på några ställen skiffrigheten inom gneisen tydligen står i omedelbart samband med veckningar inom berggrunden och sålunda der visar sig vara orsakad genom tryck. Detta är dock, hvad jerngneisen i allmänhet angår, mera att anse såsom ett undantagsförhållande.

Såsom förut är sagdt, ingår hornblende som en icke ovanlig accessorisk beståndsdel i gneisen. Inlagringar af *hornblende-gneis* möta sålunda ofta. Dessa hafva på flere ställen i sitt säll-

skap *dioritskiffer* (amfibolitskiffer), till hvilken öfvergången lätt förmedlas genom hornblendets tilltagande på bekostnad af en del kvarts och fältspat. Hufvudbeståndsdelarne blifva sålunda plagioklas, hornblende och magnetit jemte kvarts, biotit, apatit m. fl. Bland de mest vanliga accessoriska beståndsdelarne i dioritskiffern förtjenar särskildt omnämnas granat.

Dioritskiffern uppträder för det mesta såsom tydliga lager i gneisen, troget följande dess strykning och de ofta mötande veckningarna och böjningarna inom gneismassan. Äfven körtelformiga partier af dioritskiffer äro icke ovanliga.

Skiffrigheten framträder i allmänhet synnerligen tydlig der inlagringarna icke hafva allt för stor mäktighet. Ju mera mäktigheten tilltager, dess mera utplånas skiffrigheten mot det inre af lagret eller linsen och i de mera utsvälda patierna antager bergarten slutligen en rent massformig struktur, så att härvid utbildas verklig *diorit* (amfibolit).

Mellan dioritskiffern och den massformiga dioriten finnes sålunda i allmänhet ingen skarp gräns utan de sammanflyta så att säga i hvarandra genom utpräglade öfvergångar. Beståndsdelarne äro desamma. Färgen är i allmänhet mörkgrön till mera ljus grön.

Dioritens begränsning mot den tillstötande gneisen är i allmänhet temligen skarp, men kan någon gång vara mera obeständ. Vanligtvis bildar den afrundade eller oregelbundna klumpar af mycket vexlande storlek i gneisen. *Gneisens lager böja sig*, enligt talrika observationer, *merendels rundt omkring dylika dioritklumpar*. Anmärkas bör ock, att gneisen i regeln är hornblendehaltig i närheten af dioriten, hvarvid hornblendehalten successivt tilltager mot kontakten.

I mycket stor utsträckning träffas vidare inom hela det förevarande gneisområdet från Vermland ända ned till Skåne talrika inlagringar af *bergarter*, som föra *pyroxenmineral* af olika slag. De förekomma än i öfvervägande mängd, än mera i jernvigt med de ofvannämnda dioritiska inlagringarna och stå genom öfvergångar i ett mycket nära samband med dessa. Det visar sig nem-

ligen redan hos de såsom diorit beskrifna inneslutningarna, att korn af pyroxen efter hand göra sitt inträde och detta vanligen i tilltagande mängd mot dioritkörtlarnes kärnor eller i det inre af de mäktigare dioritlagren.

Under de geologiska undersökningar, som på 1860-talet pågingo inom södra delen af Elfsborgs län, iakttogs en mörk, dioritliknande bergart såsom en allmänt förekommande inlagring i gneisen. I den först utgifna kartbeskrifning från detta område, beskrifningen till bladet »Ulricehamn», som utgafs 1866¹⁾, beskrifves denna bergart på följande sätt. »Flerestädes i Tverreds socken och äfven på spridda ställen inom kartans öfriga delar förekommer en mörk små- eller finkornig bergart, lagerformigt uppträdande i gneiserna. Till sitt yttre utseende har denna bergart, och isynnerhet de finkornigaste varieteterna deraf, likhet med vissa trapparter, men dess lägringsförhållanden så väl som en närmare undersökning af dess särskilda beståndsdelar hafva visat, att den bör hänföras till *diorit*. Utom de för denna bergart normala beståndsdelarne, hornblende och en triklinometrisk fältspat, innehåller den här vanligen tillika *granat* i små klart röda korn ymnigt insprängd i bergartens hela massa. Derjemte förekomma ofta mer eller mindre rikligt små korn af ett mörkbrunt, glänsande mineral, troligen *sphen*.»

Den mikroskopiska undersökningsmetoden hade vid denna tiden ej gjort sitt inträde i Sverige, hvarför någon derpå grundad bestämning af bergartens beståndsdelar ej på länge kom till stånd.²⁾ Namnet diorit bibehölls till följd häraf ännu en tid i de utgifna kartbladsbeskrifningarna, då denna och närstående bergart om-

¹⁾ A. E. TÖRNEBOHM. Några ord till upplysning om bladet »Ulricehamn», sid. 21.

²⁾ Det torde här förtjena omnämnas, att Sveriges Geologiska Undersöknings dåvarande chef professor A. ERDMANN redan vid denna tid låtit förfärdiga ett icke obetydligt antal slipprof af svenska bergarter, bland andra äfven af de nu nämnda. Någon noggrann undersökning hade de emellertid icke underkastats och inga exakta bestämningar af bergarterna föreligga från denna tid.

nämndes, och det var först på 1870-talet som dess rätta natur af en pyroxenbergart blef uppdagad af TÖRNEBOHM, såsom vi strax blifva i tillfälle att närmare lära känna.

Emellertid hade de geologiska undersökningarna utsträckt till Småland och Skåne; och äfven här hade likartade bergarts-varieteter anträffats. De benämnas fortfarande diorit (understundom äfven diabas), men i de gifna beskrifningarna framlyser med större eller mindre tydlighet att den uppfattningen började göra sig gällande, att de i åtskilliga hänseenden skilde sig från dioriterna. Detta fick särskildt sitt uttryck i det år 1877 utgifna första kartbladet öfver en trakt af Småland, nemligen bladet »Huseby». ¹⁾

Intill sjön Möckeln hade bergarter af förevarande typ träffats i ganska stor utsträckning, bildande ett bälte, som i nord-nordostlig riktning sträckte sig öfver sjöns stränder och i densamma befintliga öar. HUMMEL, som utgifvit kartbladsbeskrifningen, benämner bergarten *diabas*, men yttrar i en not ²⁾: »Möjligen skola noggrannare mikroskopiska undersökningar än de, som hittills kunnat utföras, ådagalägga, att den bergart, som här (och i beskrifningarna till kartbladen »Vexjö» och »Ljungby») upptagits såsom diabas i sjelfva verket är *hyperit*. Enligt A. E. TÖRNEBOHM (Om Sveriges viktigare diabas- och gabbroarter. Vet. Akad. Handl. Bd 14, n:o 13) är detta åtminstone fallet med den vid Femlinghult (Virestads socken) anstående.» Sedan HUMMEL redogjort för bergartens allmänna utseende och sammansättning, fortsätter han: »Stundom synes diabasen på mindre sträckor väsentligt förändra sitt utseende genom att gradvis öfvergå till en hornblende- och glimmerrik bergart med antagligen samma fältspat jemte riklig inblandning af magnetit. I denna varietet är apatit ganska allmän — — —. Hos denna diabasvarietet visar sig äfven en ganska tydlig, grof skiffrighet.»

¹⁾ DAVID HUMMEL. Beskrifning till kartbladet »Huseby» N:o 1 (Skalan 1:200,000). Stockholm 1877.

²⁾ Anf. st. sid. 12.

Vi finna af denna beskrifning att bergarten till sitt geognostiska uppträdande i allt hufvudsakligt stämmer öfverens med de förut omnämnda bergarterna från Vestergötland.

Våren 1879 erhöll jag tillfälle att närmare lära känna en del af de hithörande bergarterna. Jag hade då i uppdrag att mikroskopiskt granska en del bergartsprof från Skåne och hufvudsakligen från det då under utgifning varande kartbladet »Linderöd». ¹⁾ Bland dessa prof voro äfven en del pyroxenhaltiga, hvilka i öfverensstämmelse med förut brukligt beteckningssätt på kartan blifvit inlagda såsom diabas. Den beskrifning jag lemnade å dessa bergarter har följande lydelse: ²⁾

»Af beståndsdelarne är plagioklasen fylld af radvis ordnade små kristaller, bland hvilka glimmerfjäll med säkerhet kunna urskiljas. Augiten är vackert grön, visar svag dikroism samt omsluter likaledes regelbundet ordnade mörka partiklar, hvilka vid starkare förstoring visa sig till öfvervägande del vara brunaktigt genomskinliga kristallnålar. Glimmer uppträder ymnigt i små bruna fjäll, som ofta i form af en krans omgifva augitkristallerna. Vidare hafva uppmärksamrats titanhaltig magnetit, hornblende i små partier samt apatit. I bergarten från Stafröd ingår derjente hypersten i bruna, starkt dikroitiska kristaller.

Granat förekommer i väl utbildade, ljusröda kristaller, hvilka äfven för blotta ögat kunna urskiljas, isynnerhet i bergarten från Häglinge, i hvilken granaten ymnigast finnes. Granatkristallerna ordna sig ofta i större grupper, som icke sällan omsluta partier af augit, hvarvid en rand af små glimmerfjäll skjuter sig in mellan de båda mineralen. Äfven enstaka kristaller af granat ligga blandade med de öfriga beståndsdelarne.»

Af denna beskrifning på plagioklasens och isynnerhet augitens utseende under mikroskopet framgår ganska tydligt att bergarterna på kartbladet »Linderöd» tillhöra samma typ som de förut omnämnda pyroxenförande varieteterna från Vestergötland och

¹⁾ VIKTOR KARLSSON. Beskrifning till kartbladet »Linderöd.» Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Aa, n:o 68. Stockholm 1879.

²⁾ Anf. st. sid. 11.

Småland. Att benämningen diabas fortfarande bibehölls har sin grund deruti att, enligt den då för tiden bland petrograferna herskande åsigten, diallagen, till hvilken den öfvervägande delen af det här ingående pyroxenmineralet genom sin struktur visade sig höra, ansågs icke i något väsentligt skilja sig från den för diabaserna karakteristiska augiten.¹⁾ Det är först sedan man kommit till klar insigt om den stora geognostiska olikheten mellan diabaserna å ena sidan och de diallag- och hyperstenförande bergarterna å den andra, som de senare fått en särskild och oantastbar plats anvisade åt sig inom de petrografiska systemen.

Kännedomen om de i jerngneisen ingående pyroxen- och amfibolbergarterna utvidgades allt mera, ju längre de geologiska undersökningarna sträckte sig inom det af jerngneisen intagna området och allt flere bevis samlades för den åsigt, som slutligen framlades af mig i ett föredrag vid Geologiska Föreningens i Stockholm möte i mars 1884²⁾, att de i sjelfva verket vore att anse såsom integrerande delar af sjelfva jerngneisformationen.

Sommaren 1884 blef jag sedermera i tillfälle att i naturen studera några typiska förekomster af de nämnda bergarterna inom norra delen af Skåne³⁾ och kunde dervid i allt konstatera deras nära anslutning till den omgifvande gneisen.

Emellertid hade TÖRNEBOHM i midten af 1870-talet vid sina geologiska undersökningar inom Vermland kommit till insigt om den redan af AF FORSELLES och A. ERDMANN uppmärksammade hyperitens samhörighet med jerngneisen. T. redogör först för hyperitens utseende och sammansättning i sitt arbete: »Om Sveriges viktigaste diabas- och gabbro-arter»⁴⁾. Utom de vermländska

¹⁾ Jfr H. ROSENBUSCH. Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, Stuttgart 1877, sid. 327 och följ. samt sid. 459.

²⁾ G. F. F. Band 7, sid. 146.

³⁾ Trakten omkring Hör och Röstånga på de geologiska kartbladen »Linderöd» och »Trolleholm». Hithörande bergarter inom Västergötland och norra Småland kände jag till från en öfversigtsresa i dessa trakter år 1879.

⁴⁾ K. Svenska Vet. Akad. handl. B. 14. N:o 13. Stockholm 1877.

hyperiterna omnämner han sådana från Småland, Vestergötland och Skåne, der de, såsom förut blifvit omnämndt, träffats under de pågående geologiska undersökningarna. Alla dessa pyroxenförande bergarter benämnas af honom hyperit, äfven de i hvilka hypersten icke ingår ¹⁾).

I sina senare utgifna beskrifningar till de geologiska öfversigtskartorna öfver Vermlands län ²⁾ och öfver mellersta Sveriges bergslag ³⁾ lemnar T. ytterligare värdefulla bidrag till kännedomen om samma bergarters geognosi.

Ur den förstnämnda beskrifningen hemta vi följande redogörelse för hyperitens geognosi: ⁴⁾ »Att hyperiten i allmänhet verkligen uppträder såsom i gneisen inlagrade bäddar, framgår dels af dess förhållande i stort, i det att de långsträckta hyperitbildningarna i regeln fortlöpa parallelt med jerngneisens strykningsriktning och böja sig med den, dels synes det af kontakt- och lagringsförhållandena i smått på de — i dessa jordtäckta trakter visserligen ganska sällsynta — ställen, der sådana kunnat direkt observeras. I detta hänseende särdeles upplysande är det s. k. Jubergget, beläget i norska gränsen (Riksrös n:o 101) i nord-vestra delen af S. Finnskoga socken. Bergets undre del består af flackt liggande jerngneis med inlagringar af dioritskiffer från några tum till flere fot mäktiga. I bergets öfre del möter en betydligare bildning af dioritskiffer; denna öfvergår uppåt först i massformig, granatförande hyperit-diorit och sedan i ren hyperit, hvilken senare bildar bergets hela öfre del. Hyperitmassan med dess åtföljande dioritiska bergarter ligger i stort flackt skålformigt lagrad på jerngneisen, med hvilken den genom de nämnda smålagren af dioritskiffer är så nära förbunden, att båda bergarterna måste antagas blifvit bildade under en och

¹⁾ Anf. st., sid. 40.

²⁾ A. E. TÖRNEBOHM. Beskrifning till geologisk öfversigtskarta öfver Vermlands län, upprättad på bekostnad af länets landsting. Stockholm 1881.

³⁾ A. E. TÖRNEBOHM. Beskrifning till geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag, upprättad på bekostnad af Jernkontoret. Stockholm 1880—84.

⁴⁾ Anf. st., sid. 12.

samma period. På andra ställen kan man ock iakttaga att hyperitbäddarne icke blott underlagras, utan äfven öfverlagras af jerngneis. Så t. ex. i östra slutningen af Hoffjället i Hvitsands socken.»

Om sålunda TÖRNEBOHM å ena sidan starkt framhåller det nära geognostiska sambandet mellan gneisen och hyperiten och med bestämdhet betonar, att de båda bergarterna äro bildade samtidigt, så bör å andra sidan icke lemnas oanmärkt att han synes vara benägen att uppfatta åtminstone en del af hyperiten såsom en eruptiv bergart. I omedelbar följd med det förut citerade fortsätter han nemligen: »Om än således hyperiten i allmänhet uppträder såsom bäddformiga inlagringar, så hafva dock på ett par ställen förhållanden observerats, hvilka synas gifva vid handen, att den äfven kan genomsätta jerngneisens lager. Något N. om Molkom i Nyeds socken uppträder t. ex. ett icke särdeles stort parti af ovanligt grofkornig hyperit, rundt om omgifvet af jerngneis, till hvilken hyperiten, så vidt af tillgängliga observationspunkter kunnat dömas, här icke förhåller sig som en inlagring, utan såsom en genombrytande massa. En annan förekomst af hyperit, likaledes något grofkornigare än vanligt, som finnes S. om Gälserud i samma socken, bildar der efter allt utseende en verklig gång.» Antagligen syftar T. på denna förekomst, då han vid ett annat tillfälle ¹⁾ yttrar, »att han blott på ett ställe inom Vermland hade lyckats finna en gång af hyperit.»

Dessa anförda iakttagelser äro dock i alla händelser så främmande för alla de förevarande bergarternas geognostiska uppträdande i det stora hela, att de måste anses såsom undantag och icke kunna tillmätas någon egentlig betydelse. Hyperitens gångliknande uppträdande på det nämnda stället torde också möjligen vid närmare undersökning kunna ställas i samband med någon efter bergarternas utbildning inträffad rubbning inom berggrunden.

¹⁾ Under diskussionen öfver den af förf. föreslagna nomenklaturen för ifrågasvarande pyroxen- och amfibolförande bergarter. Se G. F. F. Band 7, sid. 239.

I sin ofvan omnämnda afhandling »om Sveriges vigtigare diabas- och gabbro-arter» redogjorde TÖRNEBOHM också för de i Vestergötlands gneis förekommande pyroxenbergarterna. Han framhöll der att diallag spelade hufvudrolen bland pyroxenerna. Som emellertid hypersten af och till uppträdde om ock i allmänhet underordnad, bibehöll han benämningen hyperit äfven för denna bergart, som för resten geognostiskt fullständigt stämde öfverens med den vermländska. Likaledes omnämde han åtskilliga skånska lokaler, på hvilka likartade bergarter anträffats.

Genom senare geologiska undersökningar har det visat sig att dessa bergarter hafva en storartad utbredning vester om hyperiterna, der de kunna följas från södra stranden af Venern ända ned till Ringsjön i Skåne samt åt vester ända till Kattegat.

På några ställen inom Bohus län förekommer diallagbergarten i större sammanhängande massor och får derigenom en säregen utbildning. Vid Elgöfjorden norr om Marstrand bildar den sålunda två större i gneis och glimmerskiffer delvis inlagrade körtlar, den ena på Elgön, den andra på St. Brattön. På förra stället finnes diallagbergarten inlagrad mellan gneisen och glimmerskiffern. På St. Brattön intager samma bergart sjelfva den högsta delen af ön. Vid gränsen mot de tillstötande skiffrarne förekommer en zon af diorit inskjuten mellan de båda bergarterna med öfvergångar åt båda hållen. Rätt mycket fältspat finnes vidare utsöndrad i omedelbart samband med diallagbergarten på detta ställe.

För samtliga till urberget hörande bergarter, i hvilka diallag ingår såsom det karakteristiska och rådande pyroxenmineralet, föreslog jag år 1884¹⁾ namnet *diallagit*. Att bergarten icke kunde räknas till hyperiterna i egentlig mening var klart, då den rombiska pyroxenen i regeln uppträdde endast som accessorisk beståndsdel och på de flesta ställen syntes alldeles saknas. Bergarten har också ett helt annat utseende, så att den vanligtvis är lätt att äfven i naturen skilja från hyperiten.

Senare (år 1887) har J. ROTH för motsvarande bergarter inom Tyskland föreslagit namnet *Zobtenit*, hvilket enligt honom

¹⁾ G. F. F. Band 7, sid. 146.

har gammal häfd för sig, då LEOPOLD VON BUCH redan år 1797 användt benämningen Zobtenfels för en likartad bergart ¹⁾).

Jag bibehåller dock, åtminstone tills vidare, den förut af mig föreslagna benämningen, då den enligt min åsigt är mera naturlig och etymologiskt öfverensstämmer med namnet på de båda närbeslägtade bergarterna amfibolit och hyperit (hyperstenit).

Sammanfattning.

Bergarternas petrografiska beskaffenhet.

De pyroxen- och amfibolförande bergarter, som förekomma inom sydvestra Sveriges gneisområde, äro att hänföra till någon af de tre arterna *hyperit*, *diallagit* och *amfibolit*. I sällskap med och slutande sig till dessa bergarter förekommer äfven *olivinit* (peridotit).

Hyperit.

För *hyperiten* bör den vermländska förekomsten uppställas som typ. Dess petrografiska karakteristik är följande.

Den småkorniga till medelkorniga, stundom mera grofkorniga, svartbruna bergarten har till hufvudbeståndsdelar *plagioklas*, *hypersten*, *augit*, *olivin*, *titanjern* och *apatit*, hvartill såsom accessoriska eller sekundära beståndsdelar komma *diallag*, *hornblende*, *granat*, *qvarts*, *serpentin*, *biotit*. Hornblendet och granaten omgifva kransformigt hyperstenen och öfriga pyroxener. Enligt TÖRNEBOHM äro granat, hornblende, qvarts och serpentin uppkomna genom förändring (»omvandling») af hyperitens ursprungliga beståndsdelar, hvilken förändring konstant eger rum intill gränsen mot omgifvande bergarter och äfven utespridd inom hyperiten ²⁾. Genom fullständig sådan förändring uppstår en dioritisk bergart, af T. benämd hyperit-diorit, hvilken sammansättes af plagioklas (oligoklas) qvarts, hornblende och granat. Denna hyperit-diorit antager vanligen mot gneisen ett allt mera skiffrigt

¹⁾ J. ROTH. Über den Zobtenit. Sitzungsber. der k. Preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. B. 32, sid. 611.

²⁾ Om Sveriges viktigare diabas- och gabbro-arter, sid. 38.

utseende och öfvergår slutligen till granatförande, ofta biotitrik dioritskiffer.

Diallagit.

Diallagiten består hufvudsakligen af *plagioklas* och *diallag* samt vidare af *augit*, *hypersten*, *olivin*, *magnetit* och *apatit*. *Hornblende*, *granat*, *biotit* och *quarts*, hvilka äro att anse såsom sekundärt utbildade mineral, förekomma på likartadt sätt som hos hyperiten. Diallagen är sålunda i regeln omgifven af en krans små klara hornblendekorn. Mellan plagioklaskristallerna och diallagkornen synas ofta små gyttringar af ljusgröna, klara och skarpt begränsade pyroxenkorn, som äro att räkna till augiten. Olika pyroxenarter äro ofta regelbundet sammanvuxna med hvarandra. Biotiten har stor benägenhet att bilda små nästen mellan de öfriga mineralen. Magnetitkornen omslutas vanligen af små granatkristaller. Genom ofta förekommande rikedom på granat får bergarten en karakteristisk smutsigt brungul färg.

Vid Varberg och söder derom förekommer en egendomligt utbildad pyroxenförande gneis med vackert grönaktig färg. I sällskap med denna pyroxengneis förekommer en hornblende- och granatförande diallagit, som har ett något skiftande utseende och sammansättning. En med denna likartad bergart har äfven träffats i Skåne, vid Berschshill i Össjö socken af Kristianstads län.¹⁾

Amfibolit.

Amfiboliterna bilda isynnerhet inom vestliga hälften af gneisområdet talrika inlagringar och uppträda vanligen med skiffrig struktur såsom dioritskiffrar. *Plagioklas* och *hornblende* utgöra här hufvudbeståndsdelarne tillsammans med *quarts*, *biotit*, *diallag*, *granat*, *apatit*, *magnetit* och *titanit* med flere mineral i stor vexling.

Olivinit.

Jemte de nu omnämnda bergarterna förtjenar äfven omnämnas förekomsten af *olivinit*, som träffats inom vestligaste delen af

¹⁾ AXEL LINDSTRÖM. Beskrifning till kartbladet Engelholm, sid. 8. S. G. U. Ser. Aa, N:o 76. Stockholm 1880.

området, nemligen söder om Venersborg på två ställen samt på ett ställe norr om Marstrand. Olivinstenen förekommer i nära samband med de pyroxen- och amfibolförande bergarterna. Den mest anmärkningsvärda olivinstensförekomsten är dock Tabergs. Såsom bekant utgöres detta berg hufvudsakligen af en magnetit-dränkt olivinit med något fältspat, hvilken omgifves af hyperit och dertill hörande bergarter, som på vanligt sätt uppträda i konform lagring med gneisen, medan deremot diabas (»bronzit-diabas») gångformigt genomsätter gneisen ¹⁾.

Bergarternas geognosi och bildningssätt.

Hyperiten uppträder hufvudsakligen inom östra delen af jerngneisens område, medan diallagiten och amfiboliten förnämligast äro till finnandes inom den vestra delen. Inlagringar af diallagit och amfibolit äro emellertid icke heller sällsynta i närheten af jerngneisens östra gräns både i Småland och Skåne. Samtliga bergarterna bilda genom utbyte af beståndsdelar såväl öfvergångar sinsemellan som till gneisen. Dessutom finnes äfven strukturella öfvergångar med massformig utbildning i det inre af körtlarne eller lagren och med öfverhandtagande skiffrighet mot gränsen till gneisen.

Af alla de upplysningar, som kunnat hemtas från bergarternas geognostiska förhållande, framgår att de pyroxen- och amfibolförande bergarterna äro ursprungligen bildade *på samma gång* som gneisen och att de först sedermera varit underkastade de yttre mekaniska förändringar och sådana omdaningsprocesser i det inre, genom hvilka de erhållit sitt nuvarande utseende och sin sammanställning, hvilken åtminstone delvis icke är den ursprungliga ²⁾.

¹⁾ A. E. TÖRNEBOHM. Om Taberg i Småland och ett par dermed analoga jernmalmförekomster. G. F. F. Band V, sid. 611 och följ.

²⁾ Jag kan sålunda icke gå in på den i inledningen omnämnda, af NATHORST framställda hypotesen, att hyperiten skulle bildats senare än gneisen och till följd af den antagna förkastningen. För denna senare tala för öfrigt så viktiga skäl, att någon efterverkan under form af en eller flere eruptioner icke derjemte behöfver tagas i anspråk för att ytterligare bestyrka dess till-

De pyroxen- och hornblendeförande bergarterna äro basiska utsöndringar ur gneisen. Härom vittnar i första rummet sjelfva berggrundens sammansättning. Den normala gneisen bildar hufvudmassan åtföljd af hornblendegneis samt af de på pyroxen och amfibol rikare bergarterna. Genom öfvergångar stå de sistnämnda i tydligt samband med gneisen, hvarvid hornblendegneisen bildar en förmedlande länk.

Naturen af basiska utsöndringar blir vidare i synnerhet tydlig på de ställen, der de omhandlade bergarterna antagit körtelform. Här har icke blott de mera basiska mineralen (plagioklas, hornblende och pyroxen af olika slag) utsöndrats och koncentrerat sig i större eller mindre kärnor, utan de surare mineralen (kvarts, kalifältspat och glimmer) hafva derjemte å sin sida utsöndrats och uppträda icke sällan i närheten af de pyroxen- och amfibolförande bergarterna under form af pegmatitklumpar eller fältspat- och kvartskörtlar. Vid den stora gneisformationens bildning har sålunda påtagligen en *differentiering* af mineralbeståndsdelarne egt rum inom gneismassan på vissa härför lämpliga ställen, vid hvilken process kemiska och mekaniska krafter varit särskildt verksamma.

De lagerformiga bildningarna af pegmatit, amfibolit, diallagit och hyperit hafva äfven utbildats på analogt sätt med de körtelformiga, om också under något olika yttre förhållanden.

Jemförelse mellan sydvestra och östra Sveriges pyroxen- och amfibolbergarter.

Så väl till sin geognostiska förekomst som delvis äfven i sin sammansättning och i strukturelt hänseende visa de inom syd-

varo. NATHORSTS jemförelse mellan hyperiten och Spetsbergens diabas håller derjemte icke streck, då diabasen såsom en obestriddigen yngre bergart (den genombryter på Spetsbergen till och med triassystemets bergarter) står i en helt annat förhållande till urberget än den deri såsom integrerande del ingående hyperiten, denna må nu *ursprungligen* vara bildad på hvad sätt som helst. Då sålunda gångformigt uppträdande diabas är en inom urberget ständigt mötande företeelse, har ännu icke någon gneisen obestriddigen genombrytande hyperit kunnat påvisas.

vestra Sveriges jerngneis uppträdande pyroxen- och amfibolförande bergarterna en anmärkningsvärd öfverensstämmelse med motsvarande bergarter inom sydöstra Sveriges granitterritorium och mellersta Sveriges gneis- och granitområde. Diorit, diallagit (gabbro), hyperit och olivinit uppträda också på dessa ställen såsom större och mindre stockar, körtlar och inlagringar. Oliviniten förekommer liksom inom sydvästra Sverige blott i ringa mängd. Hyperiten har likaledes, tvärtemot förhållandet inom sistnämnda område, endast en inskränkt utbredning och uppträder underordnad inom diallagiten (gabbro), till hvilken den ock geognostiskt sluter sig. Hyperit med uteslutande rombisk pyroxen finnes här likalitet som inom sydvästra Sverige, der alltid mer eller mindre diallag och augit ingår i bergarten. På detta sätt förekommer hyperit tillsammans med diallagiten (gabbro) på Rådmansö i Stockholms skärgård, vid Loftahammar och Klefva i Småland.¹⁾ Flere likartade hyperitförekomster skola utan tvifvel vid närmare undersökning konstateras inom det östra området.

Till sammansättning och struktur äro bergarterna inom de olika områdena deremot åtskilda. Såsom en grundskilnad dem emellan kan särskildt anföras det först af TÖRNEBOHM anmärkta förhållandet, att medan jerngneisens pyroxen- och amfibolbergarter såsom karakteristisk bestandsdel innehålla granat, så saknas detta mineral inom östra Sveriges pyroxen- och amfibolbergarter vare sig dessa uppträda inom granitens eller gneisens område.

¹⁾ Hr F. EICHSTÄDT förnekar alldeles tillvaron af hyperit inom östra Sverige (*Pyroxen och amfibolförande bergarter från mellersta och östra Småland. Bih. till K. V. A. H. Bd 11. Nr 14, sid. 39*). E. stöder sig härvid på ett äldre uttalande af TÖRNEBOHM (*Om Sveriges riktigare diabas- och gabbroarter. K. V. A. H. 1877. Bd 14. Nr 13*), hvilket på sin tid var fullt berättigadt, då man endast kände den inom sydvästra Sveriges jerngneis förekommande hyperittypen. Senare undersökningar hafva emellertid, såsom ofvan anförts, gifvit vid handen att hyperstenförande bergarter icke alldeles saknas inom östra Sverige. Särskildt vid Loftahammar i Kalmar län synes den hyperstenförande bergarten utan svårighet kunna särskiljas från den vanliga diallagiten (gabbro). A. G. NATHORST, hvilken 1881 besökt detta ställe, särskilde i naturen de båda typerna, och hans bestämningar stämde fullständigt öfverens med de senare af mig företagna mikroskopiska undersökningarna. Sjelf har jag ej besökt Loftahammar.

Olivin, som är ett karakteristiskt mineral för hyperiten inom jerngneisen, synes derjemte konstant saknas inom det östra områdets hyperit. Denna senare tillhör sålunda hyperiterna i egentlig mening, medan den förra är en olivinförande hyperit.

Hvad bildningssättet angår, synes en fullständig öfverensstämmelse råda mellan alla de förevarande pyroxen- och amfibolbergarterna. Detta framgår såväl af deras geognostiska förekomst i allmänhet som isynnerhet genom deras likartade förhållande till de omgifvande gneiserna och graniterna. De successiva öfvergångarne från de kiselsyrerika graniterna eller gneiserna till de basiska bergarterna och pegmatitbildningarna intill de senare, hvilka bådadera öfverallt möta inom urberget hvarthän man än kastar sina blickar, häntyda på det bestämdaste, att alla dessa bergarter bildats liktidigt och att sålunda *samtliga de förevarande pyroxen- och amfibolbergarterna äro basiska utsöndringar inom urbergets gneis och granit*. Till sitt bildningssätt i stort sedt äro de sålunda beroende af de olika omständigheter, under hvilka gneisen eller graniten ursprungligen tillkommit. Endast från denna synpunkt kan man — i enlighet med de här förfäktade åsigterna — tala om sedimentära eller eruptiva amfiboliter, diallagiter och hyperiter.

Meddelande om förekomsten af *Ancylus-grus* på Öland.

Af

GERHARD HOLM.

MUNTHES fynd på Gotland af *Ancylus*-aflagringar,¹⁾ öfverensstämmande med de redan 1867 af FRIEDR. SCHMIDT från Ehstland och Ösel beskrifna, gjorde förekomsten af sådana äfven på Öland i hög grad sannolik. Det var derföre som jag vid några öfversigtsresor inom Ölands-delen af kartbladet »Mönsterås», hvarå Sveriges Geologiska Undersöknings fältarbeten i Maj månad innevarande år togo sin början, föresatte mig att särskildt eftersöka grusvallar med *Ancylus* derstädes. Detta med den framgång, att jag redan dagen efter min ankomst till Öland, eller den 24 Maj, lyckades finna typiskt *Ancylus-grus*, innehållande, förutom *Ancylus fluviatilis*, arter af släktena *Limnæa*, *Planorbis* och *Pisidium*, vid Kalleguta by, belägen i Köpings socken ungefär 1 mil NO om Borgholm. Grusaflagringen bildar derstädes en låg vall, intagande ett fullkomligt fritt läge, samt utgörande en af de högsta punkterna af trakten. Såsom jag ett par dagar senare fann, förekommer visserligen något N om Kalleguta, mellan Hässleby och St. Dalby, några ännu högre punkter, men äfven dessa utgöras af en grusvall med *Ancylus*. *Ancylus*-gruset vid Kalleguta öfverensstämmer till sin beskaffenhet fullständigt med detsamma i Ehstland, och utgöres af ett väl skiktadt, medelgroft till fint, luckert och löst grus, innehållande sandiga skikt. Liksom i Ehstland träffas snäckorna inbäddade i den luckra, lösa sanden, som

¹⁾ MUNTHE, H. Om Postglaciala aflagringar med *Ancylus fluviatilis* på Gotland. Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1887, N:o 10, sid. 719.

fyller rummen mellan småstenarne. Fyndortens höjd öfver hafsytan kan jag nu ej bestämdt uppgifva, men torde denna ej vara så obetydlig, med säkerhet öfverstigande 100 fot. Förekomsten af *Ancylus*grus äfven på Öland är alltså fastställd.

Till en närmare redogörelse för *Ancylus*-aflagringarna inom Ölands-delen af bladet »Mönsterås» hoppas jag efter afslutad undersökning få tillfälle återkomma. Endast beträffande förhållandet mellan *Ancylus*-gruset och strandgrus med nutida Östersjö-musslor vill jag här tillägga ett par ord. Vid Köpings kyrka finnes ett större grustag. Längst ned i botten af detta förekommer ett löst, luckert, sandigt grus, sparsamt innehållande fragment af en liten *Limnæa*. Fast jag ännu ej lyckats finna *Ancylus* i detsamma, råder intet tvifvel om, att ifrågavarande grusbildning tillhör *Ancylus*-gruset. Det öfverlagras af ett mycket groft strandgrus, innehållande bitar af *Cardium edule*.

Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden.

Af

GERARD DE GEER.

(Härtill taflan 2.)

Den gamla frågan om orsaken till strandliniens förskjutningar har på sista tiden ånyo kommit på dagordningen genom de olika försök flera framstående utländske geologer gjort att söka svaret på den samma hufvudsakligen i nivåförändringar hos hafsytan. Härvid hafva förhållandena i Skandinavien spelat en vigtig rol i bevisföringen, men det har helt naturligt varit svart för främlingar att erhålla en tillräckligt ingående kännedom om det visserligen rika, men till stor del föga sofrade och stundom svårtillgängliga eller ännu ej publicerade materialet; och som dessa förhållanden i min tanke verkat vilseledande på slutsatserna, hvilka emellertid vunnit stor tillslutning, har jag ansett mig böra uttala mina afvikande åsikter i frågan, så vidt denna gäller Skandinavien.

Det torde för öfrigt väl knappast finnas något land så lämpligt för studiet af strandliniens förskjutningar som just Skandinavien, både på grund af dess ovanligt långa kuster och talrika, från skilda håll inskjutande hafsarmar och på grund deraf, att så godt som öfverallt i landet finnes morängrus och andra bildningar, hvilka hafsvågorna kunnat ombilda till relativt varaktiga märken efter sina öfversvämningar, samt slutligen, emedan nästan öfverallt vid kusterna finnas klippor af fast urberg, som lemna utmärkta fixpunkter för iakttagelser öfver ännu pågående nivåförändringar. Också är det ju här fenomenet

först blifvit iakttaget eller åtminstone först allvarligare studeradt, och hittills finnes väl ej heller något annat område, som i detta afseende är bättre känt.

Men allt detta oaktadt är kunskapen om strandförskjutningarna äfven i Skandinavien, såsom af det följande torde framgå, ännu i hög grad bristfällig och oordnad. Och i ännu högre grad gäller detta om de aldra flesta öfriga länder. Framför allt synas uppgifterna från tropikerna och andra exotiska delar af jorden vara synnerligen bristfälliga och för närvarande föga egnade till premisser för vidtgående geologiska slutsatser, hvarför det tills vidare torde vara riktigast att för frågans bedömande utgå från åtminstone någorlunda kända områden. Man bör därför vid en sammanställning af hithörande iakttagelser för närvarande mindre vänta sig alltigenom slutgiltiga resultat än en förberedande öfversigt, huru och hvar man bäst skall gripa sig an med frågan för att med minsta möjliga förlust af tid och arbete ernå en säkrare kännedom om dess verkliga natur.

Innan jag nu söker lemna en öfversigt öfver förhållandena i Skandinavien, vill jag emellertid först i korthet angifva de grunder, hvarför jag anser de förklaringar af strandliniens förskjutning, hvilka stöda sig på förmodade förändringar i hafsyttans nivå, vara alldeles otillräckliga och därför icke träffa sakens kärna.

Teorier om vexlingar i hafvets nivå.

Inom det skandinaviska glacialområdet förekomma marina kvartära bildningar af mycket olika ålder eller enligt benämningar öfverensstämmande med dem professor O. TORELL föreslagit¹⁾ både *infraglaciala* eller sådana, som äro äldre än den stora, undre moränen, vidare *intraglaciala* eller sådana, som tillhöra tiden mellan de begge moränernas bildning, och slutligen *supraglaciala* eller sådana, som äro yngre än den öfre moränen. De begge första grupperna förekomma ganska sällan i dagen och äro

¹⁾ Z. d. d. G. Bd 39. Heft. 3. 1888, sid. 640, not. 1.

till stor del förstörda eller dolda af moränerna, hvarför det är mycket svårt att fastställa deras ursprungliga utbredning, och man har hittills ingenting vetat om deras strandlinier och således ej heller något närmare om de nivåförändringar de undergått. De supraglaciala bildningarne åter äro dels senglaciala och dels postglaciala — deri inbegripet recenta —, men af dessa förekomma de senare ej på långt när så högt öfver hafvet som de förstnämnda, hvilkas utbredning i allmänhet sammanfaller med den öfversta marina gränsen, och hvilka påtagligen äro de, som åsyftats vid de flesta förklaringsförsöken.

Att emellertid de senglaciala marina bildningarnes nu varande höga läge icke kan förklaras genom en *allmän* sänkning af hafsyntans nivå, vare sig blott på den ena hemisfären till följd af förflyttning af jordens tyngdpunkt — såsom ADHEMAR och CROLL antagit — eller genom vattenförflyttning till eqvatorialtrakterna förorsakad af tillväxt i jordens rotationshastighet — såsom SVEDENBORG och nu senast äfven E. SUESS ansett troligt¹⁾ — eller på grund af hvilka orsaker som helst, detta synes framgå deraf, att nivåförändringarna i närgränsande trakter, äfven vid samma breddgrad, varit af mycket olika storlek, hvilket bland andra A. PENCK²⁾ och särdeles öfvertygande T. F. JAMIESON³⁾ påpekat. Härvid bör särskildt framhållas, att dessa olika belopp på nivåförändringens storlek, såsom längre ned närmare skall visas, utan tvifvel bero derpå, att *höjningsspåren verkliga* och ej blott skenbart äro *lokala* eller begränsade till vissa områden, och att deras aftagande i höjd *åt alla håll* mot dessas gränser samt frånvaro utanför de samma ingalunda, såsom SUESS förmodat, kan förklaras genom ofullständiga iakttagelser eller de högsta strandvallarnes utplånande genom denudationen. Då man

¹⁾ E. SUESS Antl. d. Erde 2 Bd. 3 Tn. 1888 sid. 697; SUESS nämner dock ej uttryckligen vaxlingar i rotationshastigheten såsom orsak till den förmodade vattenförflyttningen.

²⁾ A. PENCK, »Schwankungen des Meeresspiegels» Separatabdr. aus dem Jahrb. d. Geogr. Ges. zu München. Bd. 7. 1882, sid. 50.

³⁾ T. F. JAMIESON »On the Cause of the Depression and Re-elevation of the Land during the glacial period», Extr. from the Geol. Mag. 1882 sid. 2—4.

derför kan empiriskt bevisa, att efter istiden i Europa *ingen allmän sänkning af hafvets vattenstånd kunnat ega rum*, skulle man tvärtom deraf snarare kunna draga den slutsatsen, att *jordens rotationshastighet sedan denna tid icke märkbart tilltagit*.

PENCK åter antar som bekant, att landisens lokalattraktion spelat den förnämsta rollen vid hafsytans nivåförändringar under kvartärperioden. Att spår efter högre vattenstånd vid glaciationens gränser från tiden för dess maximum helt och hållet fattas, söker han förklara genom följande antagande: att båda hemisfärerna skulle *samtidigt* hafva varit nedisade, och att derigenom vid nedisningens maximum så mycket vatten varit bundet i landisen, att hafvets allmänna vattenstånd i följd deraf blifvit sänkt mer än 100 *m* under det att attraktionen af en 1000 *m* mäktig landis skulle åstadkommit en lokal höjning af hafsytan om endast 90 *m*. Senare då isen efterhand afsmälte, och kanske hastigast på södra halfklotet, blef derigenom hafvets allmänna vattenstånd höjdt, men lokalattraktionen ej i samma mån förminskad, hvarför den samma nu kunde göra sig märkbar.

Härvid måste dock framhållas *först och främst*, att, såsom PENCK sjelf gent emot CROLL's teori betonat, vid och tydligen efter slutet af istiden hafvets allmänna vattenstånd — likgiltigt af hvilka orsaker — icke kunde hafva stigit högre än till den nuvarande vattenytan, åtminstone i Holland, i Thamesdalen, vid Shetlands- och Färöarne samt i andra trakter, hvilka efter istiden aldrig varit öfversvämmade af hafvet. Om därför förändringar i vattenståndet vore rätta förklaringsgrunden, måste hela beloppet af de senglaciala strandvallarnes nuvarande höjd öfver hafvet utslutande förklaras genom lokalattraktionen.

Vidare hafva sänkningssfenomenen från nämnda tid faktiskt blifvit anträffade i vissa delar af Skandinavien ända upp till något mer än 200 *m*, under det att lokalattraktionen enligt PENCK skulle kunna höja vattenståndet på sin höjd med blott 90 *m*¹⁾, således ej på långt när det belopp, som fordras för för-

¹⁾ Detta, väl till märkandes, endast såvida hafvets allmänna vattenstånd *alls icke* sänktes genom uppkomsten af de ofantliga landismassorna, under det

klaringen af de höjda strandvallarne. Men äfven om man kunde godkänna grunderna för PENCKS beräkning, vore det omöjligt att medgifva ens 90 meters lokalattraktion vid tiden för de höjda marina bildningarnes uppkomst. Ty PENCK beräknar lokalattraktionen vid maximum af *den första* nedisningen, hvars medelmäktighet han såsom nämndt anslår till 1000 *m*, under det man i sjelfva verket — då det ju här gäller senglaciala bildningar — endast har att göra med *den andra* nedisningen. Men denna betäckte, efter hvad man hittills känner, väl knappt en tredjedel af den förras område och var *vid sitt maximum* sannolikt knappast en tredjedel så mäktig som densamma. Redan härigenom blir attraktionsvägens storlek i hög grad reducerad.

Men de högst belägna marina bildningarna i Skandinavien härstamma från en ännu senare tid, då isen var inskränkt till landets högre delar och på sin höjd upptog ungefär $\frac{1}{15}$ af sitt största, tidigare utbredningsområde, under det att dess mäktighet sannolikt var åtminstone lika mycket förminskad, och dess massa således utgjorde mindre än $\frac{1}{225}$ af sin förutvarande största volym. Härigenom minskas också PENCKS attraktionsväg till en obetydlig bråkdel af det af honom anförda största möjliga beloppet, och man begår antagligen ej något stort fel om man säger, att den enligt PENCKS egna beräkningsgrunder, i sjelfva verket blefve *hundra gånger för liten* för att förklara de högsta strandvallarnes höga läge, och detta fastän här ej någon hänsyn tagits dertill, att lokalattraktionens verkningar påtagligen i hög grad motverkas eller upphäffas genom hafvets allmänna sänkning i följd af landismassornas bildning.

Härtill kommer nu ytterligare, att H. HERGESELL¹⁾ nyligen underkastat PENCKS beräkningar en genomgående kritik ur matematisk synpunkt och kommit till det resultat, att de lemnat

PENCK sjelf ju antager, att lokalattraktionens hela belopp, 90 *m* åtminstone i början mer än uppvägdes genom en sådan sänkning.

¹⁾ H. HERGESELL, »Ueber die Aenderung der Gleichgewichtsflächen der Erde durch die Bildung polarer Eismassen und die dadurch verursachten Schwankungen des Meeresniveaus». Beiträge zur Geophysik I Bd. Stuttgart 1887, sid. 82 och Taf. III.

ungefär *tre gånger för höga värden* på attraktionsvägens höjd vid glaciationsgränsen och betydligt för stora gradienter för vågens stigningsvinklar. Och detta med PENCKS egna premisser till grund för beräkningen. Emellertid saknas ej skäl att förmoda, det dessa ej blott äro osäkra utan antagligen också betydligt för höga¹⁾.

Så mycket synes därför redan nu vara tydligt, att man svårligen skall kunna undgå antagandet, att *den bäst kända förskjutningen af strandlinien i Skandinavien icke i nämnvärd mån berott på veaxlingar i hafvets vattenstånd, vare sig allmänna eller lokala, utan väsentligen haft sänkningar och höjningar i jordskorpan till orsak.*

Men då man vill rycka frågan närmare på lifvet och försöker sammanställa hittills gjorda iakttagelser angående hithörande företeelser, finner man snart, att mycket fattas i en något så när fullständig utredning af desamma.

Som utgångspunkt för en sådan undersökning gäller det att bland de höjda strandlinierna först uppsöka en sådan, som inom områdets skilda delar kan igenkännas och följas, för att man af dess olikformiga höjning skall kunna sluta till rörelsens utsträckning och natur. Den strandlinie, hvilken man i min tanke på detta sätt lättast borde kunna följa och hålla i sär från de öfriga, är utan tvifvel den öfversta, senglaciala, hvilken i allmänhet torde sammanfalla med kvartärperiodens öfversta marina gräns, och hvilken tills vidare utan större risk för långa sträckor torde kunna anses för en någorlunda samtidig bildning.

Emellertid synes man hittills ej tillräckligt hafva insett vigten af att noggrannare fastställa och följa denna gräns, hvarför det här gjorda försöket att lemna en öfersigt öfver densamma måste blifva mycket bristfälligt och ofullständigt.

Den öfversta, marina, senglaciala strandlinien.

A. Felkällor.

Innan jag redogör för de spridda iakttagelser angående denna strandlinie, hvilka här kunna användas, vill jag omnämna de

¹⁾ Se t. ex. T. F. JAMIESSON anf. st. sid. 18.

viktigaste felkällor, som kunnat påverka hithörande undersökningar, och som gjort, att många af dem ej torde motsvara större fordringar på noggrannhet.

Dessa svårigheter afse i främsta rummet bestämningen på hvarje ställe af strandliniens läge vid sjelfva den öfversta marina gränsen, vidare dess marina ursprung, dess senglaciala ålder och slutligen sättet för dess afvägning.

Först och främst är det sålunda visst icke alltid säkert, att den på ett gifvet ställe högsta iakttagna strandlinien verkligen utmärker den öfversta marina gränsen. För att detta skall kunna anses fastställdt fordras, att man särskildt noga granskat trakten ofvanför densamma, och säkert konstaterat, att derstädes alla spår efter hafsvågornas verksamhet saknas, ehuru jordarter, som lätt borde hafva kunnat omlagras till strandvallar eller utskäras till terrasser, finnas på stället. Är deremot terrängen ofvanför den öfversta iakttagna strandlinien ogynsam för utbildandet af sådana t. ex. för långsluttande eller för brant eller består af blottad berggrund, så kan på sådana ställen ofta ej afgöras, hvar den verkliga marina gränsen framgår. Nu har man angående det stora flertalet af de högsta uppmätta strandlinierna ej säkert utredt, om de beteckna den verkliga marina gränsen eller blott de högsta iakttagna marina spåren.

Vidare är det nog möjligt, att de uppmätta strandlinierna ej alltid varit marina utan någongång utgjorts af flod- eller issjö-terrasser. SUESS förmodan, att det stora flertalet af de öfversta norska strandlinierna i fast berg icke vore marina utan bildade i issjöar inom fjordarmar, som varit uppdämda och afstängda från hafvet af glaciärer, synes mig dock såsom regel vara föga sannolik, ty dels vore i sådant fall oförklarligt, att dessa högsta linier ej finnas högre upp än till en viss påfallande bestämd gräns, dels förekomma de yttre delarne af nämnda linier t. ex. på Kvalö V om Tromsö och vid Hammerfest m. fl. ställen i sådant mot hafvet öppet läge, att i fråga varande förklaring för dessa delar bestämdt är omöjlig och slutligen hafva marina mollusker här och der t. ex. vid Tromsö stad anträffats ända upp

till samma nivå. Om därför, såsom ju likväl är möjligt, undantagsvis en eller annan af strandlinierna vid Norges fjordar ej skulle vara marin, betyder detta ingenting för frågan om nivåförändringen i sin helhet, då denna tillräckligt belyses genom alla de säkra marina bildningarne, hvaremot vid blifvande detaljstudier nämnda felkälla är mycket beaktansvärd.

Men om man än lyckats afgöra, att en strandvall är marin och tillika betecknar den öfversta marina gränsen, återstår ibland ovisshet om dess ålder, som i vissa fall kan vara intraglacial. Detta gäller dock ej områdets centrala delar, der de högsta strandvallarne utan tvifvel äro supraglaciala, och der de hvila på de yngsta moränerna, hvaremot i de periferiska delarne, der de yngre moränerna fattas, strandliniernas ålder i förhållande till dessa för närvarande är svår att bestämma. I Tromsötrakten har man, såsom jag i en annan uppsats sökt visa¹⁾, skäl att antaga, det den senglaciala marina gränsen derstädes sammanfaller med gränsen för drifisblock af pimsten och inlandsgranit och således ej når så högt upp som de öfversta strandlinierna, hvilka här sannolikt äro intraglaciala. Om förhållandena i mellersta Norge äro likartade, skulle derstädes den senglaciala marina gränsen sammanfalla med gränsen för drifisblock af så väl jemtländska och andra bergarter från högfjellsområdet mellan de begge isdelarne som pimsten och Kristianiatraktens bergarter samt äfven flinta och andra block från den yngre baltiska isströmmen i södra Kattegatt. Emellertid behöfver detta antagande vidare bekräftelse, och då dertill gränsen för nämnda block är nästan okänd utom i Tromsötrakten, har jag ansett det lämpligast att för tillfället antaga, det den öfversta marina gränsen öfverallt är senglacial. Detta är otvifvelaktigt också fallet i de trakter, der den är mest upplyftad, såsom i norra Sverige och Kristiania-Trondhjems-trakten, och för mera periferiska delar af området såsom vestra och norra Norge samt Jylland och sydvestra Sverige, der de marina bildningarna för-

¹⁾ G. DE GEER »Om isdelarens läge under Skandinaviens begge nedisningar». G. F. F. Bd 10, 1888, sid. 195 ff.

modligen delvis äro intraglaciala torde det likväl ej blifva synnerligen vilseledande och därför tills vidare vara tillåtligt att antaga, det de seniglaciala strandlinierna öfverallt nå ända upp till den marina gränsen, hvarigenom man åtminstone blir säker om, att ingenstädes sätta denna gräns för lågt samt derigenom göra höjningen *mera* olikformig än den verkligen varit och sålunda riskera att synas vara partisk för landhöjningsteorien.

Slutligen förefinnes ofta en större eller mindre osäkerhet i bestämningen af strandliniens höjd öfver hafvet, beroende dels derpå, att de flesta höjdmätningarne utförts endast med barometer och med vinkelmätning från ångfartyg, hvilka metoder af flera skäl i allmänhet ej torde vara tillräckligt noggranna, då det gäller att hos strandlinierna påvisa lutningar om några fathomer på en mil; dels beror osäkerheten derpå att man i brist på en bestämd nomenklatur för strandbildningarnas olika delar¹⁾ oftast ej angifvit, hvilken del höjdbestämningen åsyftar, något som ganska väl varit behöfligt, da det ej sällan visat sig, att oväsentliga delar blifvit uppmätta, hvilket naturligtvis medför vilseledande resultat.

¹⁾ De benämningar på dessa, hvilka jag för egen del brukat begagna såväl för erosions- som för accumulationsterrasser anföras här, för den händelse de skulle finnas lämpliga för allmänna användning: *krönet* = den högst belägna delen af terrassmaterialet, hvilket, då detta sist nämnda är marint, betecknar hafvets nivå och endast i sådant fall bör afvägas: *ytan* (KARL PETERSENS »trinfade») = den vanligen utåt sakta sluttande öfre ytan, hvars höjd är oväsentlig; *kanten*, om hvilken detsamma gäller, då den på erosions-terrasser ej står i något direkt beroende af hafvets nivå och på accumulations-terrasser ligger något under densamma och bildar öfverkanten på »hafbakken»; *branten* (»stödtrinet») eller dels den gamla strandbrinken, dels »hafbakken»; *foten*, (»fodpunktet») som vid erosionsterrasserna just bildas i vattenbrynet, och är den punkt, som å dem bör afvägas. På vanliga strandvallar åter bör den högsta punkten på ryggen afvägas samt likaså den högsta delen af strandgrytor och strandrännor, hvilka benämningar torde kunna användas för marina jättegrytsbildningar. På brantare moränsslutningar bildas inga strandvallar utan allt finare material bortsköljes af vågorna, så att endast de stora stenarne och blocken kvarligga. På sådana ställen är det ibland svårt att få noggranna mått på öfversta gränsen för vågsvallets verksamhet eller hvad man der kunde kalla »svallgränsen». Alla afvägningar böra hänföras till hafvets medelvattenstånd.

B. Iakttagelser.

Hvad först det nordligaste Skandinavien angår, må i fränsta rummet här nämnas A. BRAVAIS' utmärkta och lika omsorgsfullt utförda som skarpsinnigt tolkade iakttagelser vid Altenfjord¹⁾. Som bekant har BRAVAIS derstädes urskilt tvenne, ofta skarpt utpreglade, i fast berg ingrädda strandlinier, hvilkas höjd öfver hafvet han uppmätt på 27 olika punkter, och hvilka han följt, visserligen med många och delvis ej obetydliga afbrott, men i alla fall på till sammans flera mil långa sträckor, ända inifrån fjordens sydligaste ända till Hammerfest, ute víd öppna hafvet. Och nästan på hvarje ställe var det blott *två* sådana linier i fast berg som framträdde öfver hvarandra. På några få punkter iakttog han dock ytterligare tvenne, svagare utpreglade linier, den ena mellan de begge vanliga, den andra under den nedre. De båda förstnämnda, på de flesta lokalerna återkommande, skarpare linierna utgöra hvar för sig enligt hans åsigt märken, som öfverallt bildats vid en och samma forntida hafsytta, men som numera ej längre äro vågräta utan sakta luta från fjordens södra ända ut mot hafvet.

BRAVAIS har sammanfattat sina höjdmätningar å dessa i sex grupper, och inom hvardera erhöi han följande medeltal för begge linierna, dervid områdena anföras i ordning från N till S.

	<i>öfre</i>	<i>nedre</i>
6 Hammerfest och omnejd.....	28,6 m ö. h.	14,1 m ö. h.
5 Rastabynæs. Seilands östra del.....	42,7	16,6
4 Sarabynæs, Leeredfjord och Quænklubb	49,6	18,3
3 Komagfjord.....	51,8	20,5
2 Talvig och Krogsnæs.....	56,5	24,5
1 Kaafjord, vid Altenfjords södra ända.	67,4	27,7.

¹⁾ A. BRAVAIS »Sur les lignes d'ancien niveau de la mer dans le Finmark». Voyages en Scandinavie, en Lapponie, au Spitzberg et aux Feröe, pendant les années 1838, 1839 et 1840 sur la corvette la Recherche» T. 1; 1 Partie, sid. 57—137.

Punkterna 6, 5, 3 och 1 ligga utmed en nästan rät linie, gående i N 15° O, och BRAVAIS beräknade därför mellan dessa punkter lutningen af de begge plan, som betecknas af de olikformigt höjda strandlinierna.

De beräknade lutningsvinklarne voro:

<i>mellan punkterna:</i>	<i>öfre</i>	<i>nedre</i>	<i>diff. ¹⁾</i>
5—6.....	186"	33"	153"
3—5.....	75"	32"	43"
1—3.....	82"	38"	44".

BRAVAIS anmärker dock uttryckligen, att dessa tal ej hafva större anspråk på noggrannhet, då de höjdskillnader, på hvilka de grunda sig, ej äro alldeles exakta, och då detsamma i högre grad gäller afstånden mellan punkterna, emedan han ej haft tillfälle att upprätta en noggrannare karta.

Emellertid hafva, långt efter det utgifvandet af riktigare kartor möjliggjort införandet af korrektion för afstånden, de nämnda talen alltid oförändrade anförts och diskuterats. Särskildt har man mycket fäst sig vid den starka lutningen mellan de sista punkterna och för denna sträcka dels betviflat iakttagelsernas riktighet dels antagit tillvaron af förkastningar. Om BRAVAIS' karta jämföres med nyare officiella norska kartor, finner man betydliga olikheter. Så t. ex. är Vargsundet på hans karta ungefär tre gånger för bredt, och afståndet till Hammerfest från Altenfjords södra ända, mellan de yttersta observationsgruppernas midtpunkter, på hans karta 87 km^2) men på nyare kartor blott 82.

De tal, som erhållas för lutningen mellan samma punkter, sedan dessa inlagts på en nyare karta och afstånden uttagits å densamma, äro följande:

¹⁾ Denna rad angifver, enligt BRAVAIS, differensen i lutning mellan begge linierna och *icke* (se PENCK anf. st. sid. 59) den öfre liniens lutning mot horisonten. För att erhålla denna måste man till differensen addera den nedre liniens lutning.

²⁾ Ej 100 km såsom PENCK uppgifver anf. st. sid. 59.

	öfre	nedre	diff.
5—6 på 26 km.....	112"	20"	92"
3—5 » 18 »	105"	45"	60"
1—3 » 38 »	85"	39"	46".

Den tvära förändringen i lutning mellan de begge längst ut mot hafvet belägna punkterna 5—6 var således blott skenbar samt beroende på den äldre kartans ofullkomlighet, under det den verkliga förändringen tycks vara temligen regelbunden.

Men ej heller de sålunda korrigerade talen äro riktiga uttryck för de af strandlinierna betecknade begge planens lutning, då de angifva densamma i en godtycklig riktning och sannolikt ej åt det håll, der den är störst eller så att säga i stupningsriktningen. På grund af förhållandena inom öfriga delar af Skandinavien och särskildt i Tromsötrakten är det nämligen antagligt, att strandliniernas plan vid Altenfjord luta mest ungefär mot N 20° V, således mot en riktning som är 35° vestligare än BRAVAIS' lutningsprofil, hvarför också den verkliga lutningen på nämnda plan torde vara betydligt *större* än hvad BRAVAIS antagit.

Projicieras därför afstånden mellan punkterna på en rät linie i nyssnämnda riktning, erhållas följande lutningsvinklar, som antagligen mera närma sig sanningen:

projektion af:	öfre	nedre	diff.
5—6 på 20 km.....	144"	26"	118"
3—5 » 15 »	125"	54"	71"
1—3 » 31 »	104"	48"	56".

Men om därför än BRAVAIS' siffror, såsom också han själf framhöll, behöfva något modifieras, qvarstår dock sjelfva hufvudsaken: att *linierna luta*, och det till och med mera än BRAVAIS antagit, samt att *den öfre lutar mer än den undre*.

Och den hafsytta, vid hvilken den öfre liniens olika delar blifvit bildade, synes enligt BRAVAIS' åsigt också hafva betecknat den högsta marina gränsen i dessa trakter, hvarför höjderna på de begge längst åtskilda punkterna å densamma, belägna

28 och 67 *m* ö. h., blifvit utsatta på den bifogade öfversigtskartan öfver den marina gränsens olika höjd inom Skandinavien skilda delar¹⁾).

Visserligen hafva många stämmor höjts, som uttalat tvifvelsmål om eller rent af bestridt riktigheten af BRAVAIS' slutsatser, men så vidt jag kunnat finna, stöda sig dessa tvifvel på ganska svaga grunder och synas hufvudsakligen bero på de respektive författarnes ställning till frågan i allmänhet och på den i min tanke sannolikt alldeles oriktiga föreställningen, att lutande strandlinier icke skulle förekomma på andra ställen i Skandinavien.

E. SUESS framhåller²⁾ gent emot BRAVAIS, att SEXE endast vid Kaafjord (punkt 1) urskilt 9 olika horisonter mellan hafsytan och 62 meters höjd öfver densamma, och att intet bevis finnes för, att de af BRAVAIS uppmätta punkterna tillhörde endast två horisonter.

Häremot kan emellertid invändas, att SEXE sjelf alls icke bestrider liniernas lutning utan tvärtom anser densamma vara ganska möjlig, och hvad de 9 olika horisonterna angår, säger han endast³⁾: »som Exempel paa *Lokaldannelse af Strandlinier i det Smaa* kan jeg anføre, at paa en Bakke, der mellem Kaafjorden og Krogsnæs stiger op fra Stranden til en Høide af 200 Fod, forekomme ikke færre end 9 Strandlinier. Der kan saaledes være anledning til at Spørge, om ikke en Strandlinie i *løst Terrain* skulde kunne fremstaa i Havets Niveau uden att dette, strængt taget, var stationært». Han talar således blott om sådana i lösa jordlager utskurna terrasser, hvilka ju ej sällan pläga förekomma vid snart sagdt hvarje nivå, vid hvilken hafsytan en gång stått, hvarföre de också för sin bildning säkerligen ej kräft sådana undantagsförhållanden, hvilka synas hafva varit nödvändiga för uppkomsten af de djupt ingrädda strandlinierna i fast berg. SUESS sjelf omtalar ju, huru H. MILLER vid Thronthjem

¹⁾ Se tafl. 2.

²⁾ Anf. st. sid. 442.

³⁾ S. A. SEXE, »Om nogle gamle strandlinier.» Archiv for Mat. og Nat. 1 Bd 1876 sid. 17. (Kursiveringarna äro gjorda af mig.)

funnit närmare 50 terrasser öfver hvarandra utskurna i lera, hvilka *icke* åtföljas af strandlinier i fast berg¹⁾. Man har därför i förekomsten af de nio små jordterrasserna vid Kaafjord ingalunda något bevis för, att inom trakten flera stradlinier *i fast berg* förekomma än dem BRAVAIS påpekat.

Vidare anför SUESS mot BRAVAIS, att MOHN²⁾ på grund af talrika mätningar vid Altenfjord i stället för två divergerande och icke horisontala linier urskilt fem grupper af horisontala linier. De flesta af MOHN anförda siffror från Altenfjord har han emellertid, enligt hvad han också uttryckligen uppger, hemtat just från BRAVAIS, och har sjelf gjort mätningar blott på fyra punkter, af hvilka en betecknas såsom ej vidare god och de öfriga tre redan varit uppmätta af BRAVAIS, som för öfrigt vid två af dessa haft tillfälle att använda en noggrannare mätningsmetod än MOHN, hvarför knappast skäl finnes att ändra ens någon af den förres siffror. MOHNS mätningar vid Altenfjord hafva därför ingalunda lemnat något nytt uppslag i frågan, och hans indelning af strandlinierna derstädes i 5 olika grupper är rent teoretisk och som det synes temligen godtycklig, då höjdskilnaderna mellan olika grupper i flera fall äro mindre än differenserna inom en och samma grupp. För öfrigt saknar denna indelning helt och hållet stöd af direkta iakttagelser i naturen, och MOHN sjelf, som från ingen enda lokal anför mer än *två* linier öfver hvarandra, tyckas att döma af hans uttryckssätt³⁾, då han var på ort och ställe, hafva uppfattat dem, åtminstone på några skilda lokaler, såsom identiska. Han syntes ej en gång tro på tillvaron af BRAVAIS' begge svagare linier, då han i ett bref till R. LEHMANN⁴⁾ om en bild i A. GEIKIES lärobok i geologi sade: »fyra linier öfver hvarandra är fantasi. Min bild från Qvænklubb (med 2 linier) är korrekt.» (Forts.)

¹⁾ Anf. st. sid. 444—446.

²⁾ H. MOHN »Bidrag til Kundskaben om gamle strandlinier i Norge.» Nyt. Mag. for Nat. 22 Bd. 1877 sid. 1—53.

³⁾ Anf. st. sid. 28 och 29.

⁴⁾ R. LEHMANN »Neue Beiträge zur Kenntn. der ehem. Strandlinien in anst. Gestein in Norwegen.» Zeitschr. f. d. gesammten Nat. 1881 Halle sid. 5 noten.

Om kristalliserad sarkinit (polyarsenit) från Harstigsgrufvan vid Pajsberg.

Af

GUST. FLINK och AXEL HAMBERG.

Återupptagandet af malmbrytningen i den sedan lång tid i lägersmål varande Harstigsgrufvan vid Pajsberg hade länge med intresse motsetts af mineralogiens vänner. Ett sådant upptagande af arbetet egde rum sistlidne vinter och det har redan visat sig, att de derpå grundade förväntningarne i mineralogiskt hänseende varit berättigade. Då vi, den 24—26 juni, alltså sedan arbetet der någon tid bedrifvits, besökte nämnda grufva, funno vi åtminstone tvänne af oss icke igenkänliga, väl kristalliserade mineral, ett hvitt, temligen ymnigt förekommande, samt ett rött, mera sällsynt, hvilka vi beslöto att omedelbart underkasta en närmare undersökning. Efter återkomsten till Stockholm anställdes förberedande prof ä de funna mineralen, hvarigenom ädagalades, att båda voro monosymmetriska arseniater samt antagligen nya.

Emellertid erhöilo vi kännedom om, att det hvita mineralet redan var under bearbetning af Frih. NORDENSKIÖLD och Assistenten LINDSTRÖM, hvarföre våra undersökningar måste inskränkas till det röda. Vi hafva sedermera erfarit, att det hvita arseniatet kommer att af Frih. NORDENSKIÖLD benämnas Brandtit.

Det röda arseniatet, hvilket vi till en början antogo vara ett nytt mineral, har vid analys visat sig vara af väsendtligen samma sammansättning som tvänne förut beskrifna mineral, nämligen IGELSTRÖMS *polyarsenit* från Sjögrufvan¹⁾ och A. SJÖGRENS

¹⁾ Öfvers. af K. V. A:s förhandl. 1885. N:o 7. 257. Geol. För. förhandl. Bd VIII, 179.

sarkinit från Pajsberg¹⁾. Både IGELSTRÖM och SJÖGREN synas vara öfvertygade om att »polyarseniten» och »sarkiniten» äro tvänne skilda mineral. Vi hafva på grund af föreliggande data sökt klargöra för oss, om det af oss vid Harstigen funna mineralet är identiskt med någotdera af de båda andra eller om icke till äfventyrs alla tre kunna vara identiska. Vi hafva dervid kommit till den öfvertygelsen, att det sistnämnda sannolikt är förhållandet.

Här nedan anföras analyserna på de ifrågavarande mineralen.

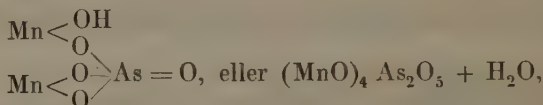
	Rött manganarseniat fr. Harstigen enl. HAMBERG.		Polyarsenit från Sjögrufvan enl. SÖDERBAUM.		Sarkinit från Pajsberg enl. Sjö- GREEN o. LUNDSTRÖM.		Beräknadt enl. formeln $Mn_2(OH)AsO_4$.
	reduc. ²⁾ .		medeltal	reduc. ²⁾ .	medeltal	reduc. ²⁾ .	
MnO	51,92	53,99	50,18	53,81	51,60	54,10	53,39
FeO	—	—	spår	—	0,13		
PbO	—	—	—	—	0,25		
CaO	1,22	—	—	—	0,43		
MgO	0,38	—	—	—	0,98		
H ₂ O	3,48	3,48	3,15	3,38	3,06	3,06	3,38
As ₂ O ₅	41,50	41,50	39,05	42,88	41,60	41,94	43,23
P ₂ O ₅	spår	—	—	—	0,21		
Sb ₂ O ₅	—	—	1,20	—	—		
	98,42		93,58	100	98,26		100
Föreningar	{ CaO		2,89	—	0,97		
	{ MgO		0,75	—	—		
	{ CO ₂		3,51	—	0,76		
	{ Olöst		—	—	0,38		
			100,73		100,37.		

Hvad analysen på mineralet från Harstigen beträffar, så är den gjord på 0,4098 g rent utplockadt mineral. Vattenmäng-

¹⁾ Geol. För. förhandl. Bd VII, 724.

²⁾ Under rubriken »reduc.» äro för att underlätta jämförelsen i stället för FeO, PbO och MgO införda equivalenta värden på MnO och i stället för P₂O₅ och Sb₂O₅ motsvarande värden på As₂O₅. I analysen på polyarsenit från Sjögrufvan äro föreningarna frändragna, och de reducerade värdena uträknade i procent.

den är bestämd genom mineralets glödning i ett glaströr och vattnets absorption i klorkalciumrör.¹⁾ Bestämningen af arseniksyran blef ej utförd med önskelig noggrannhet, hvarför den sannolikt utfallit något för lågt. Som vi för tillfället ej haft att tillgå något mera, lämpligt analysmaterial, har ej någon ny bestämning af arseniken kunnat göras. Trots bristen i analysen tro vi oss likväl tryggt kunna för vårt mineral uppställa samma enkla formel



hvilken CLEVE beräknat för IGELSTÖMS »polyarsenit». Såsom SJÖGRENS och LUNDSTRÖMS analys på »sarkinit» visar, torde man ej vara berättigad att för detta mineral uppställa någon annan formel. Vi hafva derföre ansett oss kunna med säkerhet antaga, att alla tre mineralen hafva väsendtligen samma sammansättning. — Om de ej äro samma mineral, skulle således substansen HMn_2AsO_5 vara di- eller trimorf. Som hvarken polyarseniten från Sjögrufvan eller sarkiniten från Pajsberg äro funna i kristaller, eller åtminstone inga mätningar på dylika föreligga publicerade, så hafva vi för att afgöra denna fråga måst inskränka oss att jemföra de få data om mineralens fysiska egenskaper, som vi haft att tillgå. I nedanstående tabell finnes en sådan jemförelse öfversigtligt uppställd. En del af uppgifterna om Harstigsmineralet äro hämtade ur det följande. Specifika vigten bestämdes genom mineralets vägning i benzol, sedan adhererande luft genom kokning i benzol under vacuumtryck blifvit utdrifven.

¹⁾ Af vigtsförminskningen vid upphettning jemförd med den utdrifna vattenmängden kan man med temlig säkerhet sluta till, att det endast är den vid hydroxyl bundna manganen, som upptager syre, och mineralet förhåller sig således analogt med öfriga basiska manganoxidularseniat såsom allaktit, hämafibrit m. fl.

	Rött man- ganarsenit från Harstigen.	Polyarsenit från Sjögrufvan.	Sarkinit från Pajsberg.
Kristallsystem	monoklint	optiskt tvåaxigt	optiskt tvåaxigt
Dubbelbrytning	stark		stark
Färg	rosenröd	rödgul	kötttröd
Spaltbarhet	ej säkert bestämd		två genomgån- gar
Specifik vikt	4,22	4,085	4,14—4,15
Hårdhet	4—5	4—5	4—5
Glans	fettglans	fettglans	fettglans
Streck	ljus rosen- rött		ljus rosenrött

Såsom af ofvanstående synes, visa alla tre mineralen en ganska stor öfverensstämmelse med afseende på sina fysiska egenskaper.

De bevis, som SJÖGREN anför för att »sarkiniten» är ett annat mineral än »polyarseniten» äro hufvudsakligen: skilnaderna i specifik vikt, färg och spaltbarhet. Hvad då först den specifika vigten beträffar, så måste medgifvas, att en anmärkningsvärd differens föreligger, ehuru den knappast kan anses afgörande. Men om man tager i betraktande, att såväl polyarseniten från Sjögrufvan som sarkiniten från Pajsberg enligt analyserna visat sig förorenade af karbonater, så försvinner betydelsen af denna differens. Om man inför en lämplig korrektion för dessa föroreningar, erhålles för

polyarsenit fr. Sjögrufvan sp. v. omkr. 4,19

sarkinit » Pajsberg » » » 4,17.

Att bygga något bevis för de båda mineralens skiljaktighet på någon differens i deras specifika vichter, torde sålunda för närvarande ej gerna vara möjligt.

Beträffande åter den omständigheten, att genomgångar endast blifvit observerade hos »sarkiniten», men ej hos »polyarseniten», så torde detta vara det mest vägande af de argument, som SJÖGREN anført för sjelfständigheten af sitt mineral. Dock måste man medgifva, att spaltbarheten ofta är svår att upptäcka och bestämma i mindre mineralprof äfven under mikroskop, samt

att den för öfrigt hos ett och samma mineral från olika fyndorter kan uppträda med högst olika grad af tydlighet. Som vi således ej kunna tillägga skiljaktigheten i spaltbarhet någon afgörande betydelse, och den oväsendtliga skilnaden i färg ej heller torde kunna gälla sasom afgörande bevis, och några andra bevis för en dimorfia oss veterligen ej förefinnas, så hafva vi ansett sasom sannolikt, att »sarkiniten» och »polyarseniten» äro ett och samma mineral. — Emedan vi anse det af oss vid Harstigen funna manganarseniatet vara identiskt med detta mineral, borde vi således hafva för det samma upptagit benämningen polyarsenit, hvilken har prioritet. Men da detta namn ej syntts fullt lämpligt, emedan det innebär en tvetydighet och möjligen skulle kunna ingifva den föreställningen, att mineralet ären saltartad förening af arseniksyrligheten sasom syra, så hafva vi föredragit benämningen *sarkinit*.

Sarkiniten från Harstigen är hittills funnen endast kristalliserad. Kristallerna sitta sällan anväxta en och en samt äro i så fall ganska sma. Vanligen äro de sammanväxta i grupper på sätt, för hvilket längre fram närmare skall redogöras. Visserligen äro de da stundom något större, men erna i alla fall blott några få millimeter i utsträckning. De hafva dervid ock varit hvarandra till hinder under utväxandet, så att blott några få ytor på hvarje individ kunnat utbilda sig. — De tillhöra det *monosymmetriska* kristallsystemet, och på grund af de i nedanstående vinkeltabell med tecknet * utmärkta vinklarne är följande axelförhållande beräknadt:

$$a : b : c = 2,0013 : 1 : 1,5880.$$

$$\beta = 62^{\circ} 14'.$$

Nedanstående ytor äro observerade:

$\alpha = \infty P \infty (100)$, $c = oP (001)$, $m = \infty P (110)$, $p = 2P \infty (021)$, $o = P(\bar{1}11)$ och $b = \infty P \infty (010)$. Af dem äro ortopinakoiden, basplanet och grundprismat tillstädes å hvarje kristall. De båda följande saknas antingen helt och hållet eller ock äro de ganska underordnade (fig. 1). Å större kristallindivider kunna dock

dessa tvänne former vara ganska starkt utvecklade (fig. 2). Klino-
 pinakoiden är sällsynt och alltid en mycket smal yta. Såsom af
 figurerna synes, äro sarkinitkristallerna utdragna efter ortoaxeln
 samt stundom tillplattade efter ortopinakoiden.

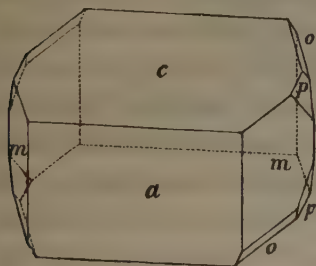


Fig. 1.

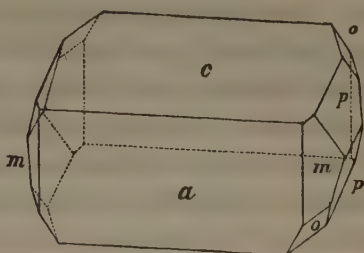


Fig. 2.

Vinkeltabell.

	1	2	3	4	Beräknadt.
(110) : (110)	58° 9'	57° 25'	*58° 54'	58° 50'	*58° 54'
(110) : (110)	121° 54'	—	—	—	121° 6'
(110) : (100)	60° 15'	60° 18'	—	—	60° 33'
(111) : (110)	50° 35'	—	—	*51° 8'	*51° 8'
(111) : (110)	36° 23'	36° 25'	—	*36° 36'	*36° 36'
(111) : (100)	—	—	—	79° 23'	78° 50'
(111) : (100)	—	—	—	100° 40'	101° 10'
(111) : (021)	—	—	24° 48'	24° 32'	24° 55'
(021) : (110)	—	—	—	26° 42'	26° 13'

Med afseende på de särskilda formernas fysiska beskaffenhet
 må följande anföras. Ortopinakoiden är alltid starkt glänsande,
 men sällan fullt jemn. Den är nemligen dels försedd med en
 temligen stark streckning parallelt med c -axeln, dels består den
 stundom af en mängd partiella ytelemet, tillhörande ett mot-
 svarande antal icke fullt parallelt orienterade kristallindivider.
 Basplanet är kristallernas ofullkomligaste yta. Det är helt till-
 rundadt och ger aldrig brukbara reflexer a goniometern. Isynner-
 het är denna yta buktig i den riktning, hvarigenom β -vinkeln
 blir mindre än beräknadt. Om den sålunda sammanlöper med
 något eller några negativa ortodomer, kan emellertid icke afgöras.
 Grundprismats ytor äro i allmänhet jemna och glänsande och så

är äfven fallet med grundpyramidens, der denna har någon större utveckling. Klinodomat är deremot oftast ojemnt och mindre glänsande. Det uppträder ofta trappformigt alternerande med klinopinakoiden, då denne är tillstädes.

Såsom ofvan antydts äro kristallerna oftast grupperade i kulform. Denna sammanväxning synes icke vara strängt regelbunden, men tyckes dock i de flesta fall hafva egt rum efter den princip, att de särskilda individernas ortoaxlar innehafva sinsemellan parallela lägen. Sålunda kan man oftast å de vackra, smultronliknande kulorna iakttaga en eqvatorialzon af parallelt stälda skarpa kanter mellan ytorna a och c samt å samma kulors motsvarande poler kanterna af m resp. p . De särskilda kulorna ernå sällan en storlek af öfver 1 *cm*.

Polyarseniten har analog sammansättning med adamin m. fl. mineral. Isomorfa kunna de dock icke sägas vara, då adaminen är rombisk, polyarseniten deremot monosymmetrisk.

Mineralets färg är *rosenröd* i olika nyanser, än temligen blekt, än åter djupt mättadt och temligen mörkt. Pulvret är hvitt med svag dragning åt rosenrött.

De optiska axlarnes plan sammanfaller med det kristallografiska symmetriplanet. Halfveringslinien (bissektrix) för den spetsiga axelvinkeln bildar med den kristallografiska c -axeln 54° vinkel och utträder i den spetsiga β -vinkeln. Det har icke lyckats att tillverka tillräckligt stora plattor för mätandet af de optiska axlarnes vinklar. Endast under mikroskopet har det varit möjligt att erhålla interferensbilder, hvaraf slutits till hvilkendera som är den trubbiga och den spetsiga axelvinkeln. Att den spetsiga maste vara temligen stor framgår deraf, att axlarne *icke* framträda inom mikroskopets synfält. Riktningen för mineralets *största* optiska elasticitet sammanfaller med halfveringslinien för den spetsiga axelvinkeln. Sarkiniten är alltså *optiskt negativ*.

I tunnslipadt preparat är mineralet nästan färglöst. Pleokroismen är ytterst svag med gulaktigt i olika nyanser. Absorptionen synes vara efter

$$a > c > b.$$

I den delen af Harstigsgrufvan, der arbetet drifvits under förliden vinter, synes *jernmalmen* hafva varit förorenad hufvudsakligen af grågul granat, brun Schefferit samt nästan svart manganofyll, allt i finkorniga eller täta massor. Dessa massor genomsättas ofta af öppna sprickor och oregelbundna hålrum. Å väggarne till dessa förekomma temligen allmänt pseudomorfoser efter något stängligt mineral, hvilket att döma efter vinklarne i längdzoneen synes hafva varit Richterit. Väggarne äro vidare, likasom de pseudomorfoserade stänglarne, beklädda med en tunn, småvårtig krusta af ofta ganska vacker färg såsom grå, gulaktig, blå, violett o. s. v. I dylika sprickor och hålrum förekommer sarkiniten tillsammans med Brandtit, kalkspat, baryt och åtskilliga andra mineral. Kalkspaten förekommer i form af stora kristallindivider, hvilka dock på grund af håligheternas små dimensioner hämmats i sin utveckling. De äro ock ofta till största delen åter upplösta, så att blott ett yttre skal och derinnanför en cellig massa är kvar. Ett annat karbonat förekommer här äfven i form af små hvita kulor. Möjligen är detta arragonit. Baryten är ofta vattenklar och utmärkt väl kristalliserad i tunna, på kanterna med en mängd ytor försedda tafloer.

Undersökningen är utförd vid Stockholms Högskolas mineralogiska institut. Arbetet har så fördelats, att den kemiska undersökningen är gjord af A. HAMBERG, den kristallografiska och optiska af G. FLINK.

(Stockholm den 1 Augusti 1888.)

Förteckning

öfver skandinavisk eller skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk literatur utkommen under år 1887.

(Häruti äro ej intagna uppsatser, som offentliggjorts i Geologiska Föreningens Förhandlingar.)

ATTERBERG, A. Analyser af mossjordarter och myllrika jordslag verkställda vid Kalmar kemiska station åren 1878—1887. Kalmar.

BLOMSTRAND, C. W. Om de zirkoniumhaltiga silikatens kemiska byggnad. Bih. V. A. H. Bd 12, afd. 2, n:o 9.

— — Om den s. k. cyrtolithen från Ytterby. Bih. V. A. H. Bd 12, afd. 2, n:o 10.

BRÖGGER, W. C. Geologisk kart over oerne ved Kristiania.

BÄCKSTRÖM, H. och PAJUKULL, G. Undersökningar af de vid upplösning af jern i syror utvecklade gasernas volym och sammansättning. Ö. V. A. F. n:o 3, sid. 165.

DE GEER, G. Beskrifning till kartbladet *Land*. Med karta i skalan 1:50,000. S. G. U. Ser. Aa, n:o 92.

EBERLIN, P. Notitser om Grönland. Geografisk Tidskrift, Kjobenhavn. Bd 9, sid. 18.

EICHSTÄDT, F. Pyroxen och amfibolförande bergarter från mellersta och östra Småland. 1. Systematisk-petrografisk undersökning. Bih. V. A. H. Bd 11, n:o 14.

ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsfält och -grufvor jemte redogörelse för derur vunna ämnens beskaffenhet och användning. S. G. U. Ser. C, n:r 65, h. 1.

FLINK, G. Ueber Långbanit, ein neues Mineral von Långbanshyttan in Wermeland, Schweden. Zeitschr. für Krystallogr. und Mineralogie. Bd 13, sid. 1.

Förhandlingar ved de Skandinaviske Naturforskeres 13:de Møde 1886
Kristiania.

GERHARD, A. Beitrag zur Kenntniss der sogenannten »Sodagranite». Briefl. Mittheil. N. Jahrb. Bd II, sid. 267.

HOLM, G. og GARDE, V. Den danske Konebaads-Expedition til Grönlands Ostkyst.

HOLST, N. O. Beskrifning till kartbladet *Svartklubben*. Med karta i 1:50,000. S. G. U. Ser. Aa, n:r 97.

- IGELSTRÖM, L. J. Ueber ein neues Vorkommen von Braunit und Hausmannit bei Sjögrufvan (Schweden) und über die Sjögrube im Allgemeinen. N. Jahrbuch, Bd II, sid. 8.
- — —. Idocrase manganésifère de la mine de Braunite de Jakobsberg. Wermland (Suède). Bull. Soc. Franc. de min. 9. (1886), sid. 22—24.
- — —. Jacobsite de Jacobsberg. Bull. Soc. Franc. de min. 10, sid. 170.
- — —. Jacobsite de Nordmark et Jacobsites en général. Bull. Soc. Fr. de min. 10, sid. 184.
- — —. Sur la criptolite de Norwège. Bull. Soc. Fr. de min. 10, sid. 236.
- JONES, T. R. Notes on some silurian Ostracoda from Gothland. Stockholm.
- JENSEN, J. A. D. Undersøgelse af Grønlands Vestkyst fra 64° till 67° N. B. 1884 og 1885 (Ur: »Meddelelser om Grønland» VIII).
- JÖNSSON, J. Beskrifning till kartbladet *Motala*. Med karta i 1:50,000. S. G. U. Ser. Aa, n:o 102.
- — —. Beskrifning till agronomiskt geologisk karta öfver egendomen Svalnäs i Roslagen. Med karta i 1:10,000. S. G. U. Ser. Bb, n:o 5.
- KRÜSS, G. och NILSON, L. F. Om jordarterna och niobsyran i Fergusonit. Ö. V. A. F. N:o 5, sid. 267.
- LABONNE. La vallée des Geyzers d'Islande. La Nature, sid. 106.
- LACROIX, A. Sur l'albite des pegmatites de Norwège. Bull. Soc. Franc. de Mines. 9, (1886), p. 131.
- — —. Note sur la composition pétrographique des roches de Blekka et Dalane (Norwège). Bull. Soc. Franc. de min. 10, sid. 152.
- LECLERCQ, J. Les éruptions volcaniques de l'Islande depuis les temps historiques. Bull. Soc. R. Belge géogr. 11, n:r 1, p. 28.
- LINDSTRÖM, A. Beskrifning till kartbladet *Venersborg*. Med karta i skalan 1:200,000. S. G. U. Ser. Ab, n:o 11.
- LINDSTRÖM, G. Om Ilyalotekit från Långban. Ö. V. A. F. N:o 9, sid. 589.
- LUNDBOHM, H. Beskrifning till kartbladet *Halmstad*. Med karta i skalan 1:200,000. S. G. U. Ser. Ab, n:o 12.
- MUNTHE, H. Om postglaciala aflagringar med *Ancylus fluviatilis* på Gotland. Ö. V. A. F. N:o 10, sid. 719. •
- NATHORST, A. G. Discovery of fossil remains of an Arctic flora in Central Sweden. Nature sid. 211.
- NILSON, L. F. och KRÜSS, G. Om jordarterna och niobsyran i Fergusonit. Ö. V. A. F. N:o 5, sid. 267.
- NORDENSKIÖLD, A. E. Ytterligare iakttagelser om gadolinitjordens atomvigt. Ö. V. A. F. N:o 7, sid. 463.

- NORDENSKIÖLD, A. E. Analyse d'une poussière cosmique tombée sur les Cordillères, près de San Fernando, Chili. Comptes rendus. 103, n:o 16, p. 682.
- PAIKULL, G. och BÄCKSTRÖM, H. Undersökningar af de vid upplösning af jern i syror utvecklade gasernas volym och sammansättning. Ö. V. A. F. n:o 3, sid. 165.
- PAIKULL, G. Om härdningens inflytande på de vid stålets upplösning i syror bortgående gasformiga produkternas volym och sammansättning. Ö. V. A. F. n:o 3, sid. 185.
- PÁLSSON, S. Lýsing á Kjalvegi. Sudri, Reykjavík. (1886) Bd 4, n:r 26.
- RAMSAY, W. Om de arkäiska bildningarna i nordöstra delen af Jaala socken. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. H. 44, sid. 33.
- — —. Undersökning af pleokroismen och ljusabsorptionen i epidot från Sulzbachthal. Bih. V. A. H. Bd 13, afd. 2, n:o 1.
- — —. Ueber die Absorption des Lichtes im Epidot vom Sulzbachthal. Zeitschr. für Krystallogr. und Mineralogie. B. 13, sid. 97.
- REUSCH, H. Geologische Beobachtungen in einem regionalmetamorphosirten Gebiet am Hardangerfjord in Norwegen. N. Jahrbuch für Min., Geol. und Palæont. 5 Beilage-Band, sid. 52.
- — —. Om Fjeldgrunden og Afleiringerne fra Istiden i Omegnen af Stavanger. Nyt Magazin for Naturv. B. 30, sid. 16.
- — —. Jordskjælvet natten til 25 oktober 1886. Naturen, årg. 11, sid. 5.
- RINK, H. Resultaterne af de nyeste danske Undersøgelser i Grønland med Hensyn til Indlandet og de svømmende Isbjerges Oprindelse. Geografisk Tidsskrift, Kjøbenhavn. B. 9, sid. 63.
- RØRDAM, K. Undersøgelse af olivinsten fra Sioarsuit ved Kangaiuit i Grønland. I Meddelelser om Grønland. 9.
- SJÖGREN, A. Allaktit från Långbans Grufvor. Ö. V. A. F. n:o 3, sid. 107.
- — —. Periklas vid Nordmarks grufvor. Ö. V. A. F. n:o 7, sid. 479.
- SPENCER, J. W. Notes on the erosive power of glaciers, as seen in Norway. Geological Magazine. Vol. 4, sid. 167.
- STANLEY, W. F. Probable amount of former glaciation of Norway, as demonstrated by the present condition of rocks upon and near the western coast. Quart. Journal of the Geolog. Society, London. Vol. 43, P. 4, pag. 83.
- SVEDMARK, E. Beskrifning till kartbladet *Norrrelge*. Med karta i skalan 1 : 50,000. S. G. U. Ser. Aa, n:o 94.
- — —. Till frågan om bestämningen af plagioklasens natur i gabbro från Rådmansö. Ö. V. A. F. n:o 9, sid. 621.
- SVENONIUS, F. Beskrifning till kartbladen *Forsmark* och *Björn*. Med karta i skalan 1 : 50,000. S. G. U. Ser. Aa. N:o 98 och 99.
- — —. Berättelse, afgifven till Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi, öfver en med anslag af dess Vegastipen-

dium utförd resa i svenska Lappland 1886. Ymer 1887, sid. 116.

THÈZE, A. De Nupstadt à Grünstadir à travers le Vatna Jökule, Islande. Bull. Soc. Géogr. Rochefort. T. 7, p. 30.

THORODDSEN, T. Die Hornküste. Ausland, n:o 10, sid. 181.

— — —. Frá Hornströndum. Sudri, Reykjavik (1886), Bd IV, n:r 26—28.

— — —. Fra Islands nordvestlige Halvø. Geografisk Tidsskrift, Kjøbenhavn. Bd 9, sid. 31.

TIGERSTEDT, A. F. Studier rörande södra Finlands lerlager. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. H. 44, sid. 289.

TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. III. Temperaturförhållandena under istiden samt fortsatta iakttagelser öfver dess aflagringar. Ö. V. A. F. n:o 6, sid. 429. (S. G. U. Ser. C. N:o 91).

VOGT, J. H. L. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. II. Om malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. S. G. U. Ser. C. N:o 89.

— — —. Om kunstig dannelselse af glimmer. Christiania Videnskabselskabs Forhandl. N:o 6.

WEIBULL, M. Ueber einen Manganapatit nebst einigen Bemerkungen über die Zusammensetzung des Apatits. Ber. der deutschen Chem. Gesellschaft. Jahrg. 20, h. 8.

WIIK, F. J. Om brottstycken af gneis i gneisgranit från Helsinges socken. Med 3 pl. Bidr. till känned. af Finlands natur och folk. H. 46.

— — —. Den finska mineralsamlingen i universitetets i Helsingfors mineralkabinett. Med 3 pl. Bidr. till känned. af Finlands natur och folk. H. 46.

Anmälanden och kritiker.

HANS REUSCH. *Bömmelöen og Karmöen med omgivelser*. Udgi-
vet af den geologiske undersøgelse. Kristiania. 1888. P. F. STEENS-
BALLES boghandel, 8:o 422 sid. [Med 3 farvetrykte karter, 205 teg-
ninger samt »An English Summary of the Contents»].

I 1881 fandt forfatteren oversiluriske dyrelevninger i de kry-
stallinske skifere ved Bergen. De første resultater af de ved dette
fund fremkaldte arbejder findes i skriftet: REUSCH. *Silurfossiler og pres-
sede konglomerater i Bergenssskifrene*. Kristiania. 1882. Den nu ud-
komne bog er for saa vidt en fortsættelse deraf, som den for en stor
del behandler de regionalmetamorfoserede egne, der ligger umiddel-
bart i syd for de før beskrevne. Desuden søger den i flere retninger
end det nævnte arbejde at eftervise, hvilke virkninger for bergarternes
struktur det »fjelddannende» tryk har havt.

Af de geografiske karter vil man se, at den egentlige Hardanger-
fjord fortsættes mod SV i en havarm, som først fører navn af Husnes-
fjorden dernæst af Bömmelfjorden. Denne havarm adskiller fastlandet fra
de tre store øer, Tysnesøen, Storen og Bömmelöen. Bergarterne paa
dens sydøstside er forfatteren tilbøielig at anse for ældre fjeld end
det øvrige. De der herskende bergarter er gneis og dermed nær-
staaende granit samt lerglimmerskifer. Sidstnævnte kan forf. vanske-
lig med ældre iagttagere betragte som en yngre lagrække, men maa
holde den for indleiret i de grovkrystallinske bergarter. Det hele er
maaske primordiale, at slutte efter Dr DAHLIS fund af *Dictyograptus
flabelliformis* paa Hardangervidden.

De lag, som undersøgeren først træffer langs den nordvestre side
af den omtalte havarm, er grønne skifere tildels med lag af krystall-
linsk kalk; over dem kommer haarde, kvartsitagtig udseende bergarter.
Et end højere nivåa indtager sortagtig og graalig lerglimmerskifer.

Resten af Tysnesøen, Storen og Bömmelöen med de i NV for dem
liggende Mögsterøer anser forfatteren som et stort vulkanstrøg fra den
undre del af oversilur. Det er bleven paavirket af jordskorpens fold-
ningsproces; fjeldbygningen er bragt ud af sin oprindlige stilling og
indgribende regionalmetamorfiske processer har fundet sted; dertil kom-
mer store denudationer, som har blotlagt meget dybtliggende dele af
jordskorpen. Det indre af vulkanstrøget udgjøres af granit og meta-
morf gabbro (augiten er for største delen erstattet af hornblende og
klorit, feldspaten er epidotiseret). De ydre dele viser lagbygning og

bestaar mest af grönlige, for öiet tætte bergarter rigelig opfyldte af klorit; nogle er skifrige, andre ikke; forf. holder dem for tuffer og sedimenter dannede af opsmulrede eruptiver; indleiret er konglomerater, som maa antages at være dannede ikke langt fra strandbred; endvidere forekommer tydelige strømme af porfyr, kjendelige ved sin slakkeskorpe, og gjennemsættende diabasgange, hvis augit er erstattet med hornblende og klorit. Paa Bömmelöen optræder i disse basiske bergarter en hel del underordnede partier af kvartsporfyr, der har et temmelig vekslende udseende; den kan være tydelig krystallinsk kornig og saa andetsteds tæt som en horusten; tildels iagttages ogsaa tydelig klastisk kvartsporfyr. Med det samme kan anføres, at man enkelte steder finder nogle gange af melafyr yngre end den store foldningsproces og med en habitus, som minder om tertiære eruptiver.

En fortsættelse af det beskrevne vulkanstrøg maa søges i syd paa Karmöen; istedetfor granit forekommer dog her kvartsöiegneis. Sandsynligvis hörer ogsaa bergarterne paa den sydlige del af Bergenshalvöen til samme vulkanegn.

Arbeidet indeholder detaljbeskrivelser af de undersøgte egne og adskillige meddelelser om bergarternes mikroskopiske udseende. Desangaaende faar henvises till selve bogen. Her skal kun anføres nogle almindelige resultater.

Den horizontale sammenstuvning af bergarterne har været meget betydelig. Trykkrafterne har forandret formen saavel af de store led i den geologiske bygning som af de yrsmaa mineralkorn; lag er itu- revne, stene i konglomerater er fladkagede eller udtrukne; de krystallinske bergarters enkelte korn er knuste (KJERULFS kataklasstruktur); der er frembragt falsk skifrigheid, planparallelstruktur eller stængelstruktur o. s. v. I forbindelse med formforandringerne staar kemiske omsætninger, hvorved bergarterne har faaet andre mineralogiske bestanddele end för; hornblende og klorit har saaledes erstattet augit, epidot og zoisit er traadt i stedet for feldspat.

De forandringer, som er foregaaede med bergarterne, er ikke en usammensat proces; den forklares ikke uden videre ved, at det hele gjort molekulaerplastisk; paa den anden side kan ikke alle nyttilkomne strukturfenomener tydes som brudstykkedannelser og kaldes kataklastiske: heller ikke kan man nöje sig alene med henvisning til kemiske processer, ophedning, opløsninger og afsætninger. Naar man ser formforandringer som f. eks. böining af tvillinglamellerne i plagioklas uden nogen upknusning, maa man betragte vedkommende mineral som til en vis grad plastisk; er plagioklasen opdelt i smaastykker, der er forskjövne indbyrdes, maa der have fundet en knusning sted; er den opfyldt af nydannede epidotkrystaller, nödes vi til at antage kemiske processer.

Flere eksempler fremføres paa de forandringer, granitiske bergarter har været underkastede ved presning under foldningen. Granitgange, som har overskaaret lag, viser sig at være senere foldede. Undertiden har der i dem under trykket uddannet sig en planparallel struktur tildels forbunden med strækningsstruktur. Saaledes beskrives der

(s. 282) fra öen Hofferen en omtrent 2 m mægtig granitgang i en dioritisk bergart. Gangens bergart er nu skifrig og ser ud som en öiegneis. Skifriheden skjærer gangens grænseflader under en vinkel paa omtrent 40°. Dertil viser bergarten strækningsstruktur. Feldspatöinene, der giver bergarten karakter af öiegneis, har form af fortrukne linser med sine mindste dimensioner lodret mod skifriheden og sine største gaaende i strækningens retning. Strækningen fremtræder ogsaa hos den gangen omgivende dioritiske bergart, her som stænglig struktur.

Pegmatitiske gange kan blive pressede paa lignende vis som den beskrevne ægte granitiske gang; der fremkommer paa den maade en i det kjæmpemæssige udviklet öiegneisstruktur med feldspatöine paa 1 m. eller mere (s. 14). Naar den dioritiske bergart i nærheden af de store granitmasser gennemsværmes af et netværk henflydende granitaarer, og den hele masse presses, fremkommer en blanding af bergarter, som man ved første öiekast rimeligvis vilde holde for en veksling af hornblendeskifer og gneiss i uregelmæssige lag.

Porfyriske bergarter kan under pres blive ganske tyndskifrige; herunder knuses strökrystallerne og trykkes ud till uregelmæssige linser. Tegninger af porfyriter, hvis strökorn af plagioklas er behandlede paa denne maade, meddeles (s. 44 og 120).

Ovenfor nævntes, at i den forandrede gabbro er den augitiske bestanddel erstattet med hornblende. I et tilfælde (s. 59) er skridt for skridt fulgt overgangen fra en saadan bergart, hvor kun faa presfænomener sees, til en, hvor hornblenden er opknuet i smådele, og plagioklasen er bleven til et fint aggregat, samtidig er bergarten gjenindtrukket med klorithinder. Derfra iagttages igjen overgang til en klorit- og kalkspatrig tyndskifrig bergart, i hvilken al hornblende er forsvunden.

En meget udpræget nytilkommen skifrihed sees hos en del gange, der efter al sandsynlighed oprindelig har bestaaet af diabas eller porfyrit. De meget forandrede ganges bergart bestaar nu væsentlig af plagioklas, carbonspat samt klorit. Plagioklasen er tildels sparsomt tilstede, ja kan være ganske forsvunden. Skifriheden er væsentlig betinget ved parallelstilling af kloritens blade og dermed sammen vokset muskovit eller talk. Klövbarheden i disse »skifergange» gaar ofte paa tværs af gangenes fladeudstrækning, idet dens stilling er afhængig af den for et større distrikt raadende presningsretning.

Som tegn for skifrihed og strækning anvender forf. de allerede tidligere i dette skrift af Hr. DE GEER i hans beskrivelse over det mærkelige Vestanå-konglomerat optagne tegn (Bd. VIII. s. 37)). Forf. har kunnet fremføre et eksempel paa, at strækningens retning hos en gneis faldt sammen med strækningens retning hos et tilgrænsende strakt konglomerat. Herved er følgende givet en støtte for den antagelse, at den baandformede anordning af glimmeren, som er den strakte gneiss væsentlige kjendetegn, er fremkommen ved at bergarten har været i ordets egentlige betydning strakt. Stillingen af foldningens akselinjer afviger ofte fra den vandrette. Derved frembringes indviklede lagningsforhold. Meget almindelig forekommer

ved siden af den i større maal optrædende foldning en ganske fin bølging eller krusning. Denne krusnings akselinjer viser sig at gaa i strækningsretningen, saaledes som denne fremtræder ved stængelstruktur eller udtrækning af visse bergartpartier i en bestemt retning. Smaakrusningen er selv et strækningsfenomen.

Ved opfatningen af mange ertsforekomster synes studierne over trykfenomenerne at kunne faa praktisk værd. Navnlig gjælder det de linealformede svovlkismasser. I de undersøgte tilfælde falder ertsmassernes største længde sammen med strækningsretningen. Det synes, at grubemanden heri fra den rent videnskabelige geologi vil faa et nyt middel til allerede paa fjeldets overflade at bedømme adskillige nyttige mineralmassers forhold mod dybet.

Bömmelöen og de omgivende egne har i den senere tid tiltrukket sig opmærksomhed ogsaa hos det store publikum ved fundet af guldholdige kvartsgange. Disse forekommer fornemlig paa den midterste del af öen og viser sig der at være yngre end de ovenfor omtalte gange af forandret diabas. Guldgangene følger gjerne disse, idet de dels strækker sig langs deres grænser mod sidestenen, dels optræder i det indre af dem. Kvartsgangenes mægtighed er kun undtagelsevis naget over 2 m¹).

Det omstridte spørgsmaal om guldgangenes oprindelse berører forf. kun løselig. Han er ikke utilböielig at betragte den som en eftervirkning efter granitens frembrud, saaledes som HORVITT har fremholdt for adskillige australske kvartsgange. Om de australske forekomster meddeles forresten en del originaloplysninger fra professor KRAUSÉ i Ballerat.

Bergarten i egnen, hvor Bömmelöens vigtigste guldgange optræder, er den för nævnte dioritiske bergart, som maa antages fremgaaet af gabbro. Det er den samme bergart, som man tidligere har benævnt saussuritgabbro, og som professor KJERULF (og andre) har sat i forbindelse med dannelser af adskillige ertsforekomster, navnlig svovlkismasser. Nærværende forf. erindrer i denne forbindelse om, hvorledes tertiær andesit ved adskillige ertsforekomster i Ungarn og Amerika formedelst vulkansk eftervirkninger af hede opløsninger og dampe er forvandlet til saakaldet propylit. Ved samme processer er de fjeldet gennemsnættende ertsganger dannede. Skulde man, hvad forholdet til den omgivende bergart angaar, sammenligne vore guldforekomster med tertiære, ligger sammenstillingen med Nagyag i Ungarn ikke fjern. Der har man kvartsrige gange med guld, tellurforbindelser (tellurvismut forekommer i Bömmelöens gange), svovlkis

¹) Værdien af den til udgangen af 1886 udvundne guldmenge anslaaes af hr JOHN DAW. JUN til omtrent 43,800 kr., hvoraf $\frac{2}{3}$ erholdtes fra »Oscar-kompagniets» gruber paa Bömmelöen i 1884 og 85. Om guldforekomsternes praktiske betydning har forf. ved en anden leilighed udtalt, »at de ikke, i det mindste ikke de hidtil kjendte, vil yde særdeles betydelige rigdomme; nogen nationaløkonomisk betydning kommer de ikke til at faa. Paa den anden side tør man nære det haab, at en forsigtig drift paa nogle af gangene maa kunne yde et tilfredsstillende udbytte».

og andre svovlertser m. m. opsættende i propylit. Denne gaar udad over i andesit, hvoraaf den er opstaaet.

I slutningen af arbeidet udtaler forf. sine formodninger om oprindelsen af en del granitiske masser. Kvartsöegneisen paa Karmöen og graniten paa Bömmelöen omslutter partier af konglomeratagtige bergarter, der udad gradevis gaar over i den massive bergart, og som tyder paa, at ogsaa denne egentlig er en brudstykkebergart. En saadan oprindelse er allerede tidligere antaget for flere siluriske gneiser paa Bergenshalvöen. Disse betragtninger udvider forf. ogsaa til andre plutonske og eruptive bergarter; de kan, mener han, i nogle tilfælde være fremgaaede ved regionalmetamorfiske forandringer af almindelige lagede bergarter. Herom faar henvises til originalen.

H. R.

Annuaire géologique universel, revue de Géologie et Paléontologie, dirigée par Dr L. CAREZ pour la partie Géologique, H. DOUVILLÉ pour la partie Paléontologique, avec le concours de nombreux Géologues Français et Étrangers, publié par le Dr DAGINCOURT. Tome III. Paris. Comptoir Géologique de Paris. 1887.

Denna tredje årgång af DAGINCOURTS annuaire géologique är utarbetad efter en annan plan än de föregående. Den afser att dels lemna en fullständig förteckning på all geologisk litteratur, som under år 1886 utkommit inom jordens skilda länder, och dels gifva några korta sammanfattande meddelanden om denna litteraturs innehåll. Volymen, som innehåller 1012 sidor, löser sin uppgift på följande sätt.

Geologi och paleontologi afhandlas hvar för sig. Inom hvardera afdelningen kommer först ett återgifvande af boktitlarne, hvilket för geologien kräfvat 192, för paleontologien 27 sidor. Det kan förtjena anmärkas, att den skandinaviska, det vill här säga svensk-norska¹⁾, delen af de nämnda 192 sidorna upptager 9, under det att den franska upptager 21 och Förenta staternas 14.

Den refererande afdelningen, som redogör för den geologiska litteraturens innehåll, gör detta dels efter en geologisk indelningsgrund, i det den afhandlar system efter system, dels efter en territoriell, i det den låter land efter land passera revy. Såsom ett första försök har denna redogörelse blifvit mycket ofullständig och lemnar dessutom ett och annat öfrigt att önska²⁾, hvilket det är att hoppas, att kommande årgångar skola afhjelpa.

Planen för arbetet i dess helhet är emellertid mycket berömvärd. Af en årsbok sådan som den ifrågavarande synes bäst, att det icke längre är möjligt för en och samme geolog att fullständigt genomgå och tillägna sig hela den geologiska litteraturen. Denna är

¹⁾ Finland och Danmark synas vara i det närmaste glömda.

²⁾ Sålunda är t. ex. den svenska delen späckad med tryckfel.

dertill allt för vidlyftig. Det är därför af största gagn att ega tillgång till en öfversigt af all under närmast föregående år utkommen geologisk litteratur, så att hvarje geolog utan svårighet kan finna, hvad som offentliggjorts i den eller de delar af den geologiska vetenskapen, som ligga honom företrädesvis om hjertat.

N. O. HOLST.

Några ord om Schwarzwalds natur af horstbildning.

Af

A. G. NATHORST.

I sin uppsats om bildningen af Kaspiska hafvets bäcken (G. F. Bd 10, sid. 49) har HJ. SJÖGREN äfven framhållit DE LAPPARENTS kritik af de af SUESS m. fl. framställda åsigter, enligt hvilka Vogeserna och Schwarzwald äro att anse såsom horstar. Då dessa LAPPARENTS uttalanden framställas på ett sätt, som kunde gifva anledning till den uppfattningen, att de skulle vara grundade på faktiska förhållanden, medan deremot de af SUESS förfäktade åsigheterna omnämnas såsom snarare varande teoretiska spekulationer, så torde det ej vara alldeles ur vägen att med några ord påpeka, att förhållandet i verkligheten — är det motsatta.

Redan förr än SJÖGREN publicerade sin uppsats hade nemligen G. STEINMANN ådagalagt, att Schwarzwald verkligen är en horst och att LAPPARENTS uttalanden mot en sådan uppfattning uteslutande har sin grund i en fullkomlig obekantskap med de faktiska förhållandena. Ur STEINMANNS arbete¹⁾ tillåter jag mig hemta följande framställning. E. de BEAUMONT och efter honom LAPPARENT antaga, att Rhendalen bildades redan under triastiden, och de stöda denna uppfattning derpå, att medan en äldre afdelning af den brokiga sandstenen (Hauptbunt-sandstein) betäcker högre delar af Schwarzwald och Vogeserna, så finnes den yngre afdelningen endast på sluttningarne eller lägre belägna områden af de båda bergen. Anledningen till denna olikhet tolkas af de båda franska författarne såsom beroende derpå, att hafvet under triastiden skulle dragit sig tillbaka, så att det endast till en början betäckt höjderna.

Enligt den åsigt, som hyllas af flertalet tyska geologer, skulle Rhendalen deremot hafva uppstått först under den oligocena tiden. Schwarzwald och Vogeserna skulle varit betäckta af såväl trias- som juralager, och orsaken dertill, att endast de äldsta af de förstnämnda finnas i behåll, skulle vara den sedermera försiggångna erosionen, som

¹⁾ G. STEINMANN. Zur Entstehung des Schwarzwaldes. Bericht d. naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd 3 (1887), Heft. 1. Jag står i förbindelse till professor SUESS för det han lånat mig ett exemplar af denna mig förut ej tillgängliga uppsats.

bortspolat alla lager utom de understa, hvilka naturligtvis äro de, som sist blifva utsatta för dess verkningar. Det är i sjelfva verket, såsom isynnerhet BENECKE framhållit, otänkbart, att de omnämnda resterna af den brokiga sandstenen skulle kunnat finnas i behåll på bergets högre delar ända sedan triastiden, såvida de ej varit betäckta af yngre lager. Denna omständighet är en af de många, som LAPPARENT helt och hållet förbiset. Ej heller finnas några kustbildningar af det slag, som skulle kunna tyda på, att Schwarzwald redan under triastiden existerade, och LAPPARENTS påstående, att så är fallet, kan endast förklaras genom hans fullkomliga obekantskap med de verkliga förhållandena. Utan att vidare ingå på öfriga skiljaktigheter mellan LAPPARENTS åsikter och de af de tyska geologerna påvisade fakta, skall jag här endast anföra sjelfva hufvudbeviset för riktigheten af den uppfattning, enligt hvilken Schwarzwald måste anses såsom en horst. 1877 erhöi man nemligen kännedom derom, att på en höjd af ungefär 1020 *m* öfver hafvet lemningar af sedimentära lager förekomma midt inuti urbergsområdet. En del af dessa utgöras af »rothliegenden», men dessutom finnas ej blott rester af den äldre brokiga sandstenen (Hauptbuntsandstein), utan äfven af voltziasandsten, musselkalk, Lettenkohle, kalk med *Gryphaea arcuata* och *Avicula sinemuriensis* samt ooliter med *Ostrea acuminata*. Dessa lemningar utgöra visserligen icke nu något sammanhängande lager, men de bevisa i alla fall, att Schwarzwald varit betäckt af samma sedimentbildningar som i Rhendalen, åtminstone till och med öfre Doggerbildningen.

Den af LAPPARENT förfäktade åsikten, att Schwarzwald skulle hafva bildats redan under triastiden är följaktligen fullkomligt origtig, och det lider numera ej det minsta tvifvel, att såväl detta berg som Vogeserna varit betäckta af samma sedimentlager som omgifvande lågland samt att de äro verkliga horstar. I samband härmed framhåller STEINMANN med rätta, att man ej får uppfatta en horst såsom absolut orörlig, utan endast såsom relativt stabil i förhållande till den omgifvande berggrunden. Äfven inom en horst kunna sålunda dislokationer förekomma, utan att dess natur derigenom kan anses förändrad.

LAPPARENTS invändningar mot de numera sig allt mera utbreddande åsikterna om de vertikala rubbningarnes betydelse för vissa bergmassor äro följaktligen icke grundade på faktiska förhållanden, utan stå tvärtom i strid med dessa. STEINMANN säger sig i ett annat arbete skola ådagalägga, att till och med hela mellersta delen af den sydamerikanska cordilleran snarare är att uppfatta såsom en horst än såsom ett kedjeberg.

Gennäle till herr E. Svedmark.

Af

F. EICHSTÄDT.

I Novemberhäftet af Öfversigten af Kongl. Vet.-Akademiens Förhandlingar för år 1887 har Dr E. SVEDMARK under rubriken »Till frågan om bestämningen af plagioklasens natur i gabbbron från Rådmansön» upptagit till besvarande de anmärkningar, jag vid ett föregående tillfälle¹⁾ framställt med anledning af hans sätt att bestämma plagioklasen i nämnda gabbro.²⁾ Herr S. spar härvid ej på kraftuttryck, men dess mera på verkliga, saken belysande argument. Det frångår också af uppsatsens hela innehåll, att meningen med densamma svårligen kan hafva varit att gendrifva mina anmärkningar, utan snarare endast att såvidt möjligt blanda bort korten. Herr SVEDMARKS bemödanden synas neml. gå ut på att förringa betydelsen af hvad han sjelf förut skrifvit samt att visa, att han egentligen ej påstått något så farligt, och att mina anmärkningar därför vore fullkomligt obefogade. Herr S. gör, af lätt förklarliga skäl för resten, ej ens något försök att vederlägga mitt påstående, att det på vetenskapens närvarande ståndpunkt vore alldeles omöjligt att på optisk väg bestämma plagioklasen med den noggrannhet och till det omfång, som Herr S. enligt mitt förmenande gjort eller rättare utgett sig för att hafva gjort. Deremot gör han sig mycken möda att visa, att han hvarken bestämt plagioklasen med någon större noggrannhet ej heller någonsin påstått sig hafva gjort detta. Ja, Herr S. förnekar till och med utan vidare, att han »skulle hafva framställt plagioklasarterna såsom befintliga i sjelfständiga för sig bestående korn», eller »att han skulle hafva uppgifvit sig hafva påvisat flera bestämda plagioklasarter i samma prof» eller slutligen att han skulle hafva »angifvit något bestämt blandningsförhållande mellan plagioklasarterna.» Allt detta vore saker, som jag utan vidare pådiktat honom.³⁾ Under så-

¹⁾ I min uppsats: Pyroxen och amfibolförande bergarter i mellersta och östra Småland. Bihang till Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 11, N:o 14, sid. 6.

²⁾ E. SVEDMARK: Gabbbron på Rådmansö och angränsande trakter af Roslagen. Geolog. Föreningens i Stockholm Förhandl. Band VII. Häft. 14 samt band. VIII. Häft. 3 och 4.

³⁾ Herr S. har, vid bemötandet af mina anmärkningar, i ganska väsentlig mån ändrat dessas ordalydelse. Då Herr S. derjemte betecknar »det sätt, på hvilket mina anmärkningar framstälts, såsom »föga öfverensstämmande med det inom den vetenskapliga diskussionen eller kritiken brukliga», och dessutom talar om »högst egendomliga antaganden, till hvilka jag måste taga min

dana förhållanden skulle en fullständig tystnad från min sida lätt kunna missförstås af den med hithörande frågor mindre förtrogne, och jag har därför sett mig nödsakad att åter upptaga denna fråga till behandling, ehuru jag helst skulle hafva sett mig befriad från obchaget deraf. Men då Herr S. genom sitt utmanande språk och genom sina påståenden om »oberättigadt uppträdande», »invektiv», »anfall», »sätt att gå till väga, hvars haltlöshet och tendentiösa egen-skaper lätt faller i ögonen» o. s. v. sjelf framtvingat detta genmäle, så må han ock förlåta mig, att jag nu utan omsvep blottar hela om-fånget af hans missgrepp.

Härvidlag gäller det egentligen endast att visa, att Herr S. ej allenast en gång utan mångfaldiga gånger gjort de uttalanden, som han nu, sedan han med all sannolikhet insett deras ohållbarhet, dels helt och hållet förnekar och dels söker ge en uttydning, som full-komligt strider mot hvad der tydligt och klart står skrifvet. Jag

tillflykt för att komma till slut i min beviskedja» o. s. v., tillåter jag mig att här in extenso återgifva mina i min ofvan citerade uppsats fälda ytt-randen. Sedan jag redogjort för de metoder, jag vid fältspatsundersök-ningen användt, och i sammanhang dermed påpekat den absoluta omöjlig-heten att på optisk väg uppnå större resultat, än de, till hvilka jag kom-mit, säger jag sid. 6 följande: »Rätt egendomligt förefaller det därför, att det lyckats statsgeologen D:r E. SVEDMARK att i gabbbron från Rådmansön på grund af optisk undersökning ej allenast påvisa flera (ända till 4) olika plagioklasarter i samma prof, utan till och med att uppskatta den relativa mängden deraf i de olika bergarterna. För att visa till hvilka märkliga resultat D:r SVEDMARK kommit, tillåter jag mig att återgifva några ställen ur hans här nedan citerade uppsats . . . Dessa resultat af den mikrosko-piska undersökningen skulle i sanning vara både intressanta och vackra — om man kunde fullt tro på tillförlitligheten af Herr SVEDMARKS uppgifter. Detta faller sig dock något svårt, enär vetenskapen, såsom vi ofvan sett, ännu ej eger något medel att på optisk väg åstadkomma sådana resultat. Antingen har Herr S. därför uppfunnit och användt en hittills ej känd metod — i så fall skulle han säkerligen göra vetenskapen en stor tjänst, om han ej behölle denna för sig sjelf utan offentlig meddelade densamma — eller också torde hans uppgifter bero på en utan tvifvel något egen-domlig missuppfattning och användning af MICHEL LEVY's bestämningsme-toder. Det senare förefaller sannolikast och Herr SVEDMARKS uppgifter om plagioklasen i gabbbron från Rådmansön skulle i så fall ej allenast vara värdelösa, utan rent af oriktiga och vilseledande. En dylik storartad vex-ling af olika plagioklasarter, der hvarje art skulle bilda sjelfständiga, för sig bestående korn, är nemligen ej allenast i och för sig högst osannolik, utan strider äfven helt och hållet mot författarens (min) erfarenhet med afseende på de småländska gabbrobergarterna, hvilka i många andra afse-enden visa omisskänliga analogier med gabbbron från Rådmansön. TÖRNEBOHM, som förut noggrant beskrifvit gabbbron från Rådmansön, nämner ej heller ett ord om en dylik vexling.» Jag har sålunda t. ex. aldrig påstått att Herr S. skulle hafva »angifvit ett bestämt blandningsförhållande mellan de olika plagioklasarterna,» utan »att han uppskattat den relativa mängden deraf.» Jag har ej heller talat om några bestämda plagioklasarter, som Herr S. skulle hafva påvisat, utan endast om »olika plagioklasarter.» Dessa väsentliga ändringar af den ursprungliga texten äro af Herr S. sjelf ut-märkta med kursiv stil, hvadan de svårligen kunna hafva framkommit på grund af misstag. Jag erinrar endast härom, för att visa Herr SVEDMARKS egendomliga sätt att vederlägga.

tillåter mig därför att anföra ett större antal ställen ur Herr SVEDMARKS ofvan citerade uppsats om gabbbron från Rådmansön o. s. v.:

»Under mikroskopet och i polariseradt ljus visar sig plagioklasen sammansatt af olika orienterade tvillinglameller, af hvilka *största delen äro anortit, medan en icke obetydlig mängd lameller* visa optiska egenskaper, som stämma öfverens med de alkalihaltiga plagioklasernas» (sid. 59).

»Fältspaten i denna gabbro (från granskapet af Vreta) synes, att döma efter dess under mikroskopet framträdande optiska egenskaper till öfvervägande del vara nästan fullkomligt ren *anortit* med högst få invuxna lameller af *labrador* eller anuan plagioklas. I den ymniga blandningen af fältspatkristaller märkas dock här och der *några korn*, hvilkas obetydligt sneda utsläckningsvinkel och öfriga optiska egenskaper angifva, att detta mineral är att räkna såsom *labrador*, hvilken fältspat sålunda här förekommer *sjelfständigt utbildad* om ock underordnad» (sid. 65).

»Fältspaten (i gabbron mellan Kyrksjön och Östermarn) är som vanligt öfvervägande *anortit*. *Ett mindre antal korn kunna efter deras optiska egenskaper bestämmas som bytownit och endast ett fåtal fältspatstycken öfverskrida i detta hänseende bytownitens gräns mot labradoren*. Här liksom eljest är man i tillfälle att iakttaga *huru labradorkornen blifva allt mera talrika ju närmare kontakten mot gneisen eller dioriten som profvet är taget*» (sid. 74).

»Plagioklasen (i gabbron från Kyrksjöns nordöstra sida) står visserligen i afseende på de under mikroskopet framträdande optiska egenskaperna till större delen nära *anortiten*, *men ett jemförelsevis betydligt antal korn* kan med säkerhet upptagas som *labrador*» (sid. 80).

»Plagioklasen i den sistnämnda (gabbron vid Björkö by) är till större delen *anortit* jemte något *bytownit* och *labrador*» (sid. 80).

»Plagioklasen (i en annan gabbro från trakten omkring Björkö by) är till största delen *anortit* blandad med *korn*, som vid optisk undersökning visat sig förnämligast vara att hänföra till *labrador*-serien, medan ett mindre antal kunna upptagas såsom *bytownit*. Den tillgränsande dioritens plagioklas *utgöres till största delen af labrador med några inblandade korn af oligoklas*. Gabbron har sålunda intill dioriten upptagit dess fältspatmineral bredvid den för sjelfva gabbron karakteristiska *anortiten*, *ett förhållande som synes återkomma öfverallt* intill gränsen mellan dessa båda bergarter, liksom också dioriten å sin sida bemänges med gneisens kiselsyrerikare *plagioklaser*» (sid. 81).

»*Labradorkornen*, som (i gabbron från hällarne närmare Björkö by) ingå jemte den rådande *anortiten*, *tilltaga som det synes successivt i mängd* ju närmare intill byggningarne i Björkö profven äro tagna, så att i gabbrohällarne utmed sjelfva gårdarne *labradoren*, tillsammans med *några såsom bytownit bestämda plagioklaskorn*, synes vara rikligast utvecklad. *Anortiten* är dock här fortfarande tillstädes i öfvervägande mängd» (sid. 82).

»*De olika plagioklasarternas relativa mängd i den sistnämnda gabbbron (äfvén från Björkö) är efter verkställd jämförelse under mikroskopet i det närmaste densamma som hos den förut beskrifna varieteten*» (sid. 83).

»Plagioklasen (i gabbbron från granskapet af Nabbo) är som vanligt en blandning af öfvervägande *anortit* med kristallpartier, hvilkas optiska egenskaper utvisa att de äro blandningar af *anortit*- och *albit*-substans ända upp till *labradorserien*» (sid. 84).

»En betydande del af plagioklasen utgöres här (i den ljusa gabbbron från Nabbo) af *labrador*, hvaremot *anortiten* är mycket undanträngd» (sid. 86).

»Plagioklasen i denna varietet (gabbbron vester om Gräddö) går som vanligt vid gabbbrons gräns mera öfver åt *labradorhållet*. *Efter den optiska undersökningen under mikroskopet att döma utgör labradoren vida öfver hälften af samtliga plagioklaskornen*» (sid. 87).

»Plagioklasen (i hornblendegabbbron från Gillberga) är det rådande mineralet och är på vanligt sätt utvecklad. *De alra flesta plagioklaskornen hafva vid företagen optisk undersökning befunnits vara ganska ren anortit*. Korn, som kunna anses för *bytownit*, äro mycket sparsamma och endast i sällsynta fall hafva iakttagits plagioklaspartier, hvilkas optiska förhållanden låter dem hänföras till *labradorserien*» (sid. 88).

»Enligt företagen optisk undersökning visar sig att *labrador* är den rådande plagioklasen i såväl den *finkorniga* som den *småkorniga* gabbroarten (hornblendegabbbron nordvest om Gillberga). *Anortiten* förekommer deremot mycket underordnad» (sid. 91).

»Större delen af plagioklasen (i hornblendegabbbron från Tomta) visar de optiska karakterer, som tillkomma *labradoren* (sid. 94).

»Den rådande plagioklasen (i hornblendegabbbron söder om Åkeröfjärden) utgöres af *labrador* i sällskap med en del *bytownit* och *anortit*» (sid. 96).

»Plagioklasen (i kvarts- och biotitgabbbron vid sydostliga viken af Åkeröfjärden) visar sig under mikroskopet på grund af sina optiska egenskaper hufvudsakligen vara *labrador* med någon inblandning å ena sidan af *oligoklas*, å den andra af *bytownit*. Endast undantagsvis träffas *några korn* som kunna upptagas som *anortit*» (sid. 99).

»Den mikroskopiska undersökningen (af diallaggneisen från Ålnäs) gifver vid handen, att större delen af plagioklasen utgöres af *labrador*. Vidare förekomma till icke ringa mängd *andesin* och *oligoklas*, medan å andra sidan *anortit* alldeles saknas och *bytownit*-partier äro högst sällsynta» (sid. 103).

»Större delen af plagioklasen (i diallaggneisen från Tomta) utgöres af *labrador* tillsammans med *andesin* och *oligoklas*» (sid. 105).

Af dessa citat, hvilkas antal säkerligen kunnat ytterligare ökas, framgår utan vidare kommentarier, att Herr S. ej allenast särskilt

flera olika i för sig bestående korn ingående plagioklasarter¹⁾ i samma prof utan äfven uppskattat den relativa mängden deraf i de olika bergarterna. Ty huru vore det möjligt att t. ex. om gabbbron från trakten V. om Gräddö säga, att labradoren, efter den optiska undersökningen att döma, utgör vida öfver hälften af samtliga plagioklaskornen, eller om gabbbron från Björkö, att plagioklasen till större delen är anortit jemte något bytownit och labrador o. s. v. hela raden af citat igenom, om ej meningen vore, att de olika plagioklasarterna förekomma i samma prof. Ty det kan väl aldrig hafva varit Herr SVEDMARKS mening att dermed vilja antyda, att labradoren förekommer i ett prof, bytowniten i ett annat, anortiten i ett tredje o. s. v. Mina påståenden härom äro sålunda ingalunda »gripna ur luften», såsom Herr S. påstått.

En annan fråga blir, om Herr S. verkligen kan hafva gjort sådana optiska undersökningar, som skulle kunna ligga till grund för dessa i sanning öfverraskande uppgifter. På denna fråga tvekar jag numera ej att svara ett bestämt »nej», ty dylika undersökningar ligga helt och hållet utom möjlighetens område. Att särskildt visa detta anser jag fullkomligt onödigt, ty de olika metoderna för fältspatens optiska bestämning finnas ju numera, såsom Herr S. sjelf mycket riktigt anmärker, intagna i alla mera fullständiga mineralogiska och kristallografiska handböcker, så att hvar och en med lätthet kan öfvertyga sig om riktigheten af detta mitt påstående. Herr S. har heller ej gjort något som helst försök att vederlägga detsamma. Mina l. c. framställda anmärkningar äro således både fullkomligt riktiga och fullt berättigade, ty det måste väl anses för ej allenast ens rätt utan t. o. m. som eus pligt att oberoende af tid och omständigheter påvisa de misstag en annan författare begått, då dessa misstag äro af så svår beskaffenhet, att de kunna blifva ödesdigra nog, i fall de ej i tid rättas. Och att Herr S. måste hafva begått svåra misstag vid sin bestämning af plagioklasens natur i gabbbron från Rådmansön, detta fasthåller jag, trots hans protest, fortfarande och ända till dess han med *fakta och siffrer* uppgifter vederlagt detta påstående.

Härmed har jag antagligen sagt mitt sista ord i denna oangenäma sak. Skulle Herr S. verkligen, något som jag för min del anser för alldeles omöjligt, vara i stånd till att lemna en tillfredsställande förklaring på hvad som nu för mig och för hvarje fackman måste förefalla alldeles oförklarligt, nemligen huru det varit möjligt för honom att göra de bestämningar, hvarom ofvanstående citat vittna, då skulle jag visserligen vara den förste att erkänna den orätt, jag i så fall gjort honom. Skulle Herr S. deremot endast göra ytterligare försök, att slingra sig ifrån hvad han sjelf med otvetydbara ord har sagt, då kommer jag, för att begagna ett af Herr S. mot mig använt uttryck, att helt och hållet lemna dylika försök åt sitt värde.

¹⁾ Af min anmärkning i noten sid. 2 framgår, att jag ej utgått från någon annan förutsättning än att Herr S. använt namnen »oligoklas», »labrador» o. s. v. i mera vidsträckt bemärkelse, såsom man numera allmänt gör, men att jag det oakadt anser Herr S:s uppgifter för fullkomligt omöjliga.

Hvem fann den norrländska andesiten?

En rättslig vidräkning rörande en geologisk fråga.

Af

N. O. HOLST.

Uti ett par uppsatser¹⁾ om den på senare tiden uppmärksammade norrländska andesiten, har doktor F. SVENONIUS framlagt resultatet af sina med ytterst lifligt intresse omfattade undersökningar af denna bergart. Han har på samma gång meddelat ett och annat afgående dess anträffande, utan att han, oaktadt han dertill uppmanats, kunnat förmås att i sistnämnda hänseendet framlägga hela sanningen. Tvärtom har han i lätt genomskådad afsigt dels omsorgsfullt gått förbi, dels på ett oriktigt sätt framställt sådant, som kunde visa, hvem som gaf egentliga anledningen till andesitens anträffande. Detta doktor SVENONIUS sätt att gå tillväga har förmått mig att med några ord påpeka, huru det i sjelfva verket förhåller sig med denna sak.

1881 och 1882 företog jag resor till norra Tyskland och sistnämnda år äfven en resa till Gotland för att studera de block, som transporterats af den baltiska isströmmen. Sedan dess har det äfven vid mina kartläggningsarbeten varit min vana att vid ankomsten till en af mig i geologiskt afseende okänd trakt grundligt studera blocken, dels för att genast från början få en öfversigt utaf bergarterna i trakten, dels också för att tillse, om några fjärran ifrån koinna bergarter kunna anträffas. Jag har också vid flere tillfällen funnit, att vid ett sådant noggrant blockstudium mycket kommer i dagen, som eljest undgår uppmärksamheten. Då jag på våren 1883, åtföljd af tre extra geologer, hvilka jag hade i uppdrag att inöfva uti geologisk kartläggning, började mina geologiska fältarbeten på Söderön, belägen på geologiska kartbladet »Svartklubben», följde jag nyssnämnda plägsed och gjorde beträffande blocken flere iakttagelser, af hvilka de viktigaste sedan offentliggjorts i beskrifningen till kartbladet Svartklubben. Det var sålunda icke någon tillfällighet, att jag den 11 juni 1883, vid

¹⁾ FREDR. SVENONIUS: hypersten-andesit från Norrland. Geol. Fören. Förh. 1886, Bd 8, sid. 103.

FREDR. SVENONIUS: andesit från Norra Dellen i Helsingland. Geol. Fören. Förh. 1888, Bd 10, sid. 262.

undersökningen af de block, som lågo hopade uti en grusgrop vid det på Söderön belägna Mälby, fann andesiten. Bergarten kunde jag då icke bestämma, utan förklarade jag för mina följeslagare, att den var af mig okänd. Att den ådrog sig min särskilda uppmärksamhet, framgår deraf, att af densamma togs allt hvad som i grusgropen anträffades, nämligen tillsammans fem, numera på Geologiska byrån förvarade stycken¹⁾.

Fyra dagar sedan fyndet blifvit gjordt och med detsamma i friskt minne gjorde jag såsom t. f. chefens biträde ett besök hos doktor SVENONIUS, som då bodde på Norrboda, kartbladet »Forsmark». Ett af de första ämnena, som jag då bragte på tal, var det gjorda fyndet af den egendomliga »grönstenen» samt särskildt frågan, hvar dess moderklyft kunde vara att söka. Jag beskref bergarten och frågade doktor SVENONIUS, om han ej sett någon liknande. Han erinrade sig då, att han sett några svarta stenar, men han hade i så ringa grad egnat dem någon uppmärksamhet, att han icke ens tagit prof utaf dem, oaktadt han »slagit i» en af dem och oaktadt de lågo så godt som utanför kvarteret, der han bodde. Han förde mig emellertid till de nämnda stenarna, i hvilka jag igenfann den efterfrågade bergarten. Med uttrycklig tillsägelse, att denna bergart var så vigtig, att prof af den måste insamlas, slog jag sjelf några skärfvor till slipning, hvilka jag öfverlemnade till doktor SVENONIUS, som hemfört dem till Geologiska byrån.

Att mitt besök hos doktor SVENONIUS icke varit utan resultat, framgår också af hans dagbok för den 16 (och 15) juni 1883. Man läser här. »Med N. O. H(OLST). Hafsvallen, som omnämts under nr . . ., bestämmes såsom rullstensås. Materialet både sand och grus. På östra slutningen *träffades ett block af sandstenslik svart diabas(?) eller sandsten(?)*»

Denna anteckning bör sammanställas med det sakförhållandet, att doktor SVENONIUS i sina 265 sidor innehållande dagböcker till kartbladen Grundkallegrundet, Forsmark och Björn för åren 1881, 1882, 1883 och 1884 endast flyktigt berör blockfrågan. Utaf samtliga, till ett tjugotal uppgående smärre anteckningar rörande denna fråga, afse det öfvervägande flertalet sandstenarna och de siluriska kalkstenarna. Utom dessa samt tvänne anteckningar om en bergart liknande Ålandsgranit samt en om porfyr, röra samtliga de öfriga med nyss anförda undantag från 16 juni 1883 endast öfverensstämmelsen mellan blocken och de i trakten anstående bergarterna. Man jemföre

¹⁾ Senare under samma sommar fann jag bergarten på Björkgrund och Notskär, tvänne öar som också äro belägna på kartbladet »Svartklubben». Efter återkomsten från mina fältarbeten på sistnämnda kartblad talade jag under vintern 1883—4 flere gånger med docenten FR. EICHSTÄDT om en mikroskopisk undersökning af de insamlade profven, som jag också till honom öfverlemnade. Jag misstänkte nämligen då, att bergarten hörde tillsammans med olivinstenarna i fjällen, med hvilkas studium han då var sysselsatt. Jag återfick emellertid mina prof med den upplysningen, att de hade intet att göra med dessa bergarter. Den närmare undersökningen af bergarten blef derefter uppskjuten, till dess beskrifningen af kartbladet »Svartklubben» skulle utarbetas.

härmed doktor SVENONIUS redogörelse uti den af honom 1885 utgifna beskrifningen till kartbladet »Grundkallegrundet» för hans inom detta kartområde gjorda iakttagelser rörande blocken. Denna redogörelse har en betecknande korthet. Det heter här: »af block från främmande klyft-ort träffas synnerligt ymnigt siluriska kalkstenar, äfven någon gång röda sandstenar». De öfriga åtta härtill fogade raderna röra endast dessa samma kalkblock. Samma torftighet utmärker uti det här ifrågasvarande afseendet också beskrifningen till kartbladen Forsmark och Björn, sid. 30—32, der han icke heller vet af några andra bergarter än de ofvan nämnda, ehuru, såsom han själf riktigt anmärker, inom dessa kartblads områden finnas »goda tillfällen att studera utbredningen af främmande bergarter såsom block». Här af samt af mitt intryck från besöket vid Norrboda drager jag den slutsatsen, att doktor SVENONIUS på den tiden, hvarom här är fråga, endast föga intresserade sig för blockstudier, samt att *han då ansåg endast de kambrisk-siluriska och möjligen de åländska eruptiva bergarterna i dessa trakter kunna användas såsom ledblock*. Att han icke hade någon sådan förhoppning om grönstenarne, är så mycket mera visst, som dessa på den tiden i allmänhet af geologerna betraktades såsom icke nog karakteristiska, för att deras moderklyft skulle kunna med någon slags visshet närmare bestämmas.

Jag har i det föregående nämt, att jag vid sammanträffandet med doktor SVENONIUS i Norrboda själf med egen hand tog prof af andesiten, hvilka jag derefter till honom öfverlemnade. Detta har han uttryckt så, att *han säger sig vid detta tillfälle hafva »jemte Dr N. O. HOLST tillvaratagit» bergarten*¹⁾. Det skulle alltså vara *han och icke jag* som »tillvaratagit» bergarten vid Norrboda!

Då derefter den af doktor SVENONIUS författade beskrifningen till kartbladen »Forsmark» och »Björn» förelåg till tryckning, påpekade jag för honom, att fyndet vid Norrboda blifvit i den nyss citerade uppsatsen med vilseledande och, lindrigast sagdt, olämpliga ord omnämndt, samt att han nu hade tillfälle att i beskrifningen intaga vederbörlig rättelse. Jag fordrade, då endast att doktor SVENONIUS skulle utan vidare omnämna, att jag vid Norrboda fäste hans uppmärksamhet på den ifrågasvarande grönstenen, och hade detta då skett, hade denna uppsats aldrig blifvit skriven. Men han vägrade, och jag fann snart — jag måste tillstå till min förvåning — att det nyss citerade uttrycket icke tillkommit genom misskrifning utan med berådadt mod formulerats så, som skett. Och jag fann tillika, att doktor SVENONIUS icke var böjd, om icke i aldra största nödfall, att afstå något af den ovanskliga äran utaf andesitens upptäckt. Han gjorde då hvarjehanda undanflykter för att slippa undan den äskade rättelsen. Om »jag tillsamman med honom» eller »han tillsamman med mig» sades hafva tillvaratagit bergarten, kunde ju icke vara så noga. »Det vore för öfrigt icke lämpligt att något af det historiska infördes i en kartbladsbeskrifning», utan skulle detta sparas till ett framtida större

¹⁾ FREDR. SVENONIUS: hypersten-andesit från Norrland. Geol. Fören. Förh. 1886, Bd 8, sid. 103.

arbete öfver andesiten. Men »om något af historiken», skrifver då doktor SVENONIUS, »skall in redan nu, anser jag, att det bör hafva följande lydelse, ungefär: denna bergart hade 1883 anträffats af N. O. H. i en grusgrop vid Då HOLST under ett af oss gemensamt något senare gjordt besök vid Norrboda omnämde den egendomliga grönstenen, erinrade sig förf. redan längesedan hafva sett rullstenar af samma på östra sluttningen af den här förekommande rullstensåsen, der den ock genast återfauns. Naturligtvis misstänkte ingen af oss då bergartens andesit-natur». En not af ungefär denna lydelse finnes också tryckt på 32 sid. i beskrifningen till kartbladen Forsmark och Björn. I stället för uttrycket: »erinrade sig förf. redan längesedan hafva sett» etc. satte han dock »erinrade sig förf. *äfvenledes hafva iakttagit*» etc. Emellertid trodde han sig då endast hafva förut »sett» eller »iakttagit» andesiten. Något prof af den sades då icke vara taget.

Doktor SVENONIUS större arbete öfver andesiten har emellertid nu börjat utkomma och den bebådade »historiken» är redan tryckt. Jemte det författaren omständligt framlägger detaljerna rörande sina i Hel-singland företagna »andesit-resor» och ett par gånger citerar sig sjelf samt särskildt tvänne gånger sin förutsägelse om andesitens fasta moderklyft, innehåller »historiken» endast, att bergarten iakttagits »på kartbladen Forsmark, Öregrund och Svartklubben, dels af förf., dels af N. O. HOLST, A. BLOMBERG o. a. i dessa trakter rekognoserande geologer»¹⁾. Alltså i första rummet på »Forsmark» och i första rummet »af författaren»! Härtill finnes emellertid gjordt ett anmärkningsvärdt tillägg. Doktor SVENONIUS nämner här, hvad han icke förut vågat trycka, nämligen *när* bergarten förut skulle hafva iakttagits, eller »redan 1882». Efter det bergarten år 1886 blifvit närmare bestämd²⁾, meddelade han mig visserligen, att han »ville minnas», att han sett den, förr än jag i Norrboda fäste hans uppmärksamhet på densamma, men han tillade då, att han »icke på något sätt kunde styrka detta». Det föreföll mig då, som om han var mest benägen att låta den endast

¹⁾ Detta sätt att taga »alla i klump» tyckes höra till doktor SVENONIUS egendomligheter såsom »historik»-författare. Jag tror mig kunna taga alldeles för gifvet, att hvarken A. BLOMBERG eller någon af de icke namngifna geologerna gör anspråk på att hafva något som helst att göra med andesitens upptäckt. Sedan den en gång blifvit anträffad, hafva de antagligen återfunnit den. Men de äro nog icke de sista, som komma att göra detta. »A. BLOMBERG o. a. i dessa trakter rekognoserande geologer» torde därför i doktor SVENONIUS uppsats icke hafva någon annan uppgift än att tjenstgöra såsom »oblänkare» för att draga uppmärksamhet från hufvudvisten, om det är jag eller doktor SVENONIUS som först funnit andesiten.

²⁾ I ett slippref, som doktor SVENONIUS låtit förfärdiga, upptäckte SVEDMARK 1886, att bergarten var i hög grad glasförande, en iakttagelse som var afgörande för dess bestämning såsom en yngre eruptiv bergart. Denna upptäckt anser sig doktor SVENONIUS hafva tillräckligt omnämnt genom en i sin första uppsats införd not af följande lydelse: »för många värdefulla råd och upplysningar vid denna undersökning står jag i förbindelse till Hrr BRÖGGER, TÖRNEBOHM och SVEDMARK, isynnerhet den förstnämde». Åter alltså »alla i klump». Förf. verkställer en allmän utdelning men ger ingen af dem något särskildt och behåller resten för sin egen räkning.

vara »sedd», ej »tillvaratagen» förr än vid Norrboda 1883 samt att låta detta »seende» hafva egt rum redan 1881. Men härom har han dock icke förr än på sista tiden kunnat blifva riktigt ense med sig sjelf. Sålunda har han i dagboken för den 16 juni 1883, till omnämmandet af den vid mitt besök i Norrboda anträffade »sandstenslika svarta diabasen eller sandstenen» **efteråt** gjort följande tillägg: »sedermera (1886) igenkändt som andesit. (Tillvaratogs första gången för ett par år sen)». Alltså ett par år före 1883, hvilket icke gerna kan vara senare än 1881. Detta öfverensstämmar också med det ofvan meddelade förslaget till »historik», afsedd att införas i beskrifningen till kartbladen »Forsmark» och »Björn». Det heter här, att vid mitt besök å Norrboda »erinrade sig förf. *redan längesedan* hafva sett rullstenar af samma» (nämligen andesiten). Detta ord »längesedan» tyckes också snarast antyda, att det redan varit 1881, som doktor SVENONIUS skulle hafva »sett» andesiten. Å andra sidan har han i sin dagbok för den 9 juni 1882 såsom en not till texten, i hvilken emellertid *hvarken rullstenar eller prof af sådana finnas omnämnda*, **efteråt** gjort följande tillägg. »Bland rullstenar som vid detta besök togos, var ock en af de i febr. 1886 såsom andesit bestämda. Det andra togs 1883 till sammans med N. O. H. Ehuru i texten intet anmärkt om saken, har jag alldeles visst för mig, att jag vid besök den $\frac{9}{6}$ äfven såg och tog prof. Anmärkes 3 febr. 1886. SVENONIUS». Doktor SVENONIUS har sålunda numera »alldeles visst för sig», att det var den 9 juni 1882, som andesiten först anträffades. Härmed öfverensstämmar också det faktum, att i början af 1886 fanns på doktor SVENONIUS arbetsbord ett andesitprof, å hvars etikett (af mig för doktor SVEDMARK förevisad) årtalet 1883 synbarligen rättats till 1882.

För min egen del får jag tillstå, att jag haft något svårt att tro på det föregifna anträffandet af andesiten redan 1882. Ty först och främst nämde doktor SVENONIUS icke ett enda ord om något sådant fynd, då vi 1883 i Norrboda sammanträffade. Tvärtom förklarade han uttryckligen, att han icke tagit prof af den der förekommande grönstenen, hvilket just föranledde mig att då taga ett sådant. Vidare hafva doktor SVENONIUS egna »vittnesmål» rörande det äldre andesitfyndet varit allt för sväfvande och hvarandra motsägende, hvarför han icke heller vågat med tydliga ord trycka något härom förr än i april-häftet 1888 af Geol. Fören. Förh. Den nyssnämnda etiketten har dessutom på mig haft en rakt motsatt verkan emot den, som antagligen med densamma varit afsedd. Och slutligen vill jag emot »SVENONIUS april 1888» stödja mig på en fullt pålitlig auktoritet, nämligen »SVENONIUS juni 1882». Vid afslutandet af sistnämnda års geologiska undersökningar på bladet Forsmark »sammanfattade» han sina under sista veckan i maj samt under juni månad gjorda iakttagelser rörande blockene (och således äfven iakttagelserna för den 9 juni) på följande sätt. »*Block utom de så ytterst talrika af silurisk vanl. röd kalksten* (som hopsamlas och användes till husbehofsbränning) samt de mindre talrika af diverse, ofta stora, röda och ljusa *sandstenar* samt ett (troligen som barlast hitforsladt) block af *konglomerat* ha inga andra tydliga främlingar funnits än de sidd. . . . omnämnda, som

möjligen härstamma från Åland». Ehuru denna »sammanfattning» går mycket i detalj, så att den till och med omnämner block forslade »som barlast», vet den dock icke af några »andra tydliga främlingar» än de kambrisk-siluriska och de såsom åländska misstänkta bergarterna. Då doktor SVENONIUS *efteråt* på ofvannämnda sätt korrigerade sina iakttagelser för den 9 juni 1882, har han, förargligt nog, glömt att korrigera den allmänna »sammanfattningen», som rörde juni månad i dess helhet.

Detta om »andesitens upptäckt». I fråga åter om fullföljande af denna upptäckt så väl genom eftersökandet af den fasta moderklyften som genom det under professor BRÖGGERS ledning företagna mikroskopiska studiet af bergarten har doktor SVENONIUS inlagt icke obetydliga förtjenster, visande han härvid en ifver, som om det gällt upptäckten af en ny verldsdel och icke blott af en för Sverige ny bergart. Men detta kan icke förändra något uti det sakförhållandet, att han med andesitens första upptäckt icke har något att skaffa, eller med andra ord att han endast »följt tråden» men *icke* »funnit» den.

Till slut vill jag endast förklara, att denna uppsats icke så mycket tillkommit för att tillförsäkra mig sjelf den »ära af andesitens upptäckt», som mig med rätta tillkommer. Men jag har icke kunnat stillatigande åse, att doktor SVENONIUS på det sätt, som i det föregående skildrats, gjort försök att tillägna sig, hvad som icke är hans.